

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

โครงการพัฒนาระบบการรายงานสถานภาพและควบคุมชิ้นส่วนซ่อม
สถานีโทรคมนาคมกองทัพบก

(Development of information system for report and stock RTA's
Telecommunication Center)



H001819



โดย

ร.อ.วิวัฒน์ ขำหูน

รหัส 42067193

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.รัฐการ อภิวัฒน์วาจา

วัน เดือน ปี.....	1.1.2550
เลขทะเบียน.....	01819
เลขเรียกหนังสือ.....	อพ: ๑742ค 2544
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	โครงการพัฒนาระบบ การรายงานสถานภาพและควบคุมชิ้นส่วนซ่อม สถานีโทรคมนาคมกองทัพบก
นักศึกษา	ร.อ.วิวัฒน์ ขำหุ่น
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.รัฐการ อภิวัฒน์วาจา
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาระบบฉบับนี้เสนอ การศึกษา,วิเคราะห์ และออกแบบ การจัดระเบียบงานคลัง อุปกรณ์สื่อสารและการรายงานสถานภาพ ของศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคมกองทัพบก ซึ่งมีรายการสถานีที่รับผิดชอบได้แก่ สถานีดาวเทียมภาคพื้นดินระบบ TDMA และสถานี Microwave รวมมากกว่า 100 สถานี ซึ่งศูนย์ควบคุมระบบ โทรคมนาคมกองทัพบก จำเป็นต้องใช้งบประมาณของกองทัพบกจำนวนมหาศาล เพื่อใช้ในการการซ่อมบำรุงสถานีทั้งหมดที่กล่าวมา ดังนั้นศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคมกองทัพบกจึงจำเป็นต้องมีระบบในการควบคุมชิ้นส่วนซ่อม และติดตามสถานภาพการใช้งานของสถานีต่างๆอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้ เพื่อให้การใช้งบประมาณของกองทัพบก หรืออีกนัยหนึ่งคืองบประมาณของชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้วิธีการจัดการระบบที่มีประสิทธิภาพ การดำเนินงานจะใช้ Context Diagram แสดงภาพรวมทั้งระบบ และใช้ Data Flow Diagram แสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง External Entity กับ System โดยแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละกระบวนการ และออกแบบโครงสร้างข้อมูลโดยใช้วิธี NIAM (Nijssen's Information Analysis Methodology) ผลที่ได้จาก NIAM จะถูกแปลงให้เป็น ONF (Optimal Normal Form) ซึ่งผลที่ได้จะอยู่ในรูป Database Schema และในการ Implement จะมีรูปแบบการใช้งานบน Web ผ่านระบบ Intranet ขององค์กร ใช้ PHP ในการเขียน Web application และใช้ MySQL เป็น Database Management System

Title	System Development reports and stock of the RTA's Telecommunication Center
Student	CAPT.Wiwat Khamhun
Advisor	Rattakarn Apiwatwaja Ph.D.
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic year	2001

Abstract

This development system project presents the study, analysis and design of the communication stock and situational report regulation of the Telecommunication Center of Royal Thai Army. The Telecommunication Center, which has responded to maintain many apparatus of the telecommunication stations more than 100 stations, such as satellite earth stations and microwave stations in every region of Thailand, use a great number of budget to maintain them. To reach the most efficiently financial use of RTA meaning to save budget of the country, the Telecommunication Center have to apply the best policy to control and supervise the use of all spare parts of each station. The efficiency system management is used here. In this paper, Context Diagram are used to showing the system overall concept. Data Flow Diagram are used to present the relationship between External Entity and System by showing links of data in each process, and NIAM are used to design data structure. The output from NIAM will transfer to ONF (Optimal Normal Form), and then the result is in Database Schema form. System implement bases on web application via the Intranet System of the organization. In this paper, PHP is applied, and MySQL is used for Database Management System

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญตาราง	III
สารบัญภาพ	IV
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา	2
1.3 แผนการดำเนินการพัฒนาระบบ	3
1.4 วิธีดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 แนวคิดของแผนภาพและการไหลของข้อมูล(Data Flow Diagram)	4
2.2 โมเดลเชิงสัมพันธ์(Relational Model)	7
2.3 แบบจำลองข้อมูล NIAM (The NIAM conceptual schema)	15
บทที่ 3 ศึกษาถึงความเป็นไปได้และวิเคราะห์ระบบ	
3.1 Feasibility Analysis	35
3.2 วิเคราะห์ระบบ	38
3.3 Data dictionary	45
บทที่ 4 Implementation	48
บทที่ 5 สรุป	57
บรรณานุกรม	58
ประวัติผู้เขียน	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	10
2.2 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	11
2.3 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	11
2.4 - 2.5 แสดงตัวอย่างปรากฏความคงสภาพของการอ้างอิง	13
2.6 แสดงตัวอย่างซึ่ง R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y อย่างเต็มที่	14
2.8 แสดงรายงานห้องเรียนของนักศึกษา	20
2.9 แสดงแบบจำลองข้อมูลระดับแนวคิดที่นำเอา Subtype มาใช้งาน	23
2.10 ข้อมูลการจอตลอดของพนักงานในบริษัท	26
2.11 ข้อมูลการเป็นเจ้าของรถและข้อมูลการขับรถ	27
2.12 ข้อมูลสมาชิกของสโมสรแห่งหนึ่ง	29
2.13 แสดงตารางที่ได้จากแบบจำลองข้อมูล	30
3.1 ตารางเปรียบเทียบระบบ Operation feasibility	35
3.2 ตารางเปรียบเทียบระบบ Technical feasibility	36
3.3 ตารางเปรียบเทียบระบบ Schedule feasibility	37
3.4 ตารางเปรียบเทียบระบบ Economic feasibility	38
4.1 COMMENT	45
4.2 CONTRACT	45
4.3 EQ_NAME	45
4.4 EQUIPMENT	45
4.5 FAIL	46
4.6 SITE	46
4.7 TOWER	46
4.8 STORE	47
4.9 TXE	47
4.10 UPDATER	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงระบบที่ใช้งาน	3
2.1 แสดงรายละเอียดเอนติตี้ภายนอก	4
2.2 แสดงรายละเอียดของขบวนการ	5
2.3 แสดงรายละเอียดแหล่งเก็บข้อมูล	6
2.4 แสดงรายละเอียดค้ำโพล์	6
2.5 แสดงแผนภูมิระดับแนวคิด	16
2.6 แสดงการเขียนชนิดความจริงแบบย่อ	17
2.7 แสดงชนิดความจริงแบบ Ternary	17
2.8 แสดงการเขียนความสัมพันธ์แบบ Nesting พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างข้อมูล	18
2.9 แสดง Uniqueness Constraint ที่ครอบคลุมทุก Role	19
2.10 แสดง Uniqueness Constraint ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 4 กรณีของชนิดความจริงแบบไบนารี	19
2.11 แสดง Uniqueness Constraint ที่เป็นไปได้ 4 แบบ ของชนิดความจริงแบบเทอนารี	20
2.12 แสดงแบบจำลองข้อมูลสำหรับตารางที่ 2.8	21
2.13 แสดงการใช้ Uniqueness Constraint แบบ Inter – fact-type	21
2.14 แสดงแบบจำลองข้อมูลระดับแนวคิดที่นำเอา Subtype	23
2.15 การใช้ชนิดของเลเบิล 2 ตัว ในการระบุถึงในแต่ละเอนติตี้ใน ชนิดเอนติตี้ Student	24
2.16 การเขียนความสัมพันธ์แบบย่อระหว่างชนิดเอนติตี้กับชนิดเลเบิลใน	
2.17 แสดงการใช้ Equality Constraints	25
2.18 แบบจำลองข้อมูลที่แสดงการใช้ Exclusion Constraints	27
2.19 แสดงแบบจำลองข้อมูลที่ได้จากการวางที่ 2.11	28
2.20 แบบจำลองข้อมูลที่ได้ตารางที่ 2.12	30
2.21 ตัวอย่างของชนิดความจริงที่ต้องแยกออกเป็นตารางเดี่ยวออกมา	32
2.22 แสดงการรวม 2 ชนิดความจริงที่มี Simple key	32
2.23 ตัวอย่างชนิดเอนติตี้ ชนิดเลเบิล ชนิดอ้างอิง	34
2.24 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองข้อมูล ในแอม	38

3.2	Context diagram	39
3.3	ระบบภายในสถานภาพและควบคุมชิ้นส่วนซ่อม สถานีโทรคมนาคมกองทัพบก	40
3.4	DFD Level 1.1 คลัง	41
3.5	NIAM	42
3.6	Table ของระบบ	43
3.7	Functional decomposition diagram	44
4.1	แสดงฐานข้อมูลที่ใช้การพัฒนาระบบ	48
4.2	แสดงหน้าจอในการ Login เข้าสู่ระบบ	49
4.3	แสดงเมื่อผู้ใช้ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้บริการ	49
4.4	แสดงถึงรายการที่ผู้นั้นมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล	50
4.5	แสดงถึงการกรอกชื่ออุปกรณ์เริ่มแรกที่มีใช้งาน	50
4.6	แสดงเมื่อทำการเพิ่มอุปกรณ์ไปแล้ว	51
4.7	แสดงเมื่อต้องการลบหรือแก้ไขรายละเอียดในชื่อของอุปกรณ์	51
4.8	แสดงเมื่อต้องการกรอก serial number ของอุปกรณ์ โดยแยกตามประเภทของคลัง	52
4.9	แสดงเมื่อใส่ Serial number ของอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว	52
4.10	แสดงเมื่อต้องการจะ ลบหรือแก้ไข Serial number ของอุปกรณ์	53
4.11	แสดงเมื่อต้องการเพิ่มสถานีโทรคมนาคมเข้าในระบบ	53
4.12	แสดงเมื่อต้องการลบหรือแก้ไขรายละเอียดของ สถานีโทรคมนาคมในระบบ	54
4.13	แสดงถึงรายการที่ผู้นั้นมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล	54
4.14	แสดงถึงรายการการกรอกข้อมูลสถานภาพประจำวัน	55
4.15	แสดงถึงรายการสถานภาพสถานีฯประจำวัน	55
4.16	แสดงถึงประวัติ สถานี,อาการเสีย และการซ่อมบำรุง	56
4.17	แสดงประวัติการซ่อมบำรุงสถานีต่างๆ ภายในประเทศ	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคมกองทัพบก(ศูนย์โทรฯ)ได้รับมอบหมายภารกิจ จากกองทัพบกคือ การดูแลและรักษาอุปกรณ์สื่อสารทางยุทธศาสตร์ของกองทัพอันได้แก่ สถานีภาคพื้นดาวเทียม TDMA/DRAMA , สถานี MICROWAVE และอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ เส้นทางสื่อสารหลัก(Backbone)ของกองทัพบก ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้มากที่สุด ซึ่งสถานีเหล่านี้ มีสถานที่ตั้งอยู่ในหน่วยทหารทั่วประเทศไทย ซึ่งโดยส่วนมากแล้วเป็นพื้นที่ล่อแหลม และห่างไกลจากความเจริญ ขาดต่อการดูแล ซ่อมบำรุง แต่หน่วยทหารเหล่านี้มีความจำเป็นต้องใช้ สถานีโทรคมนาคมเพราะเป็น วิธีเดียวที่ติดต่อกับหน่วยเหนือได้เร็วที่สุดและมีความปลอดภัยในระดับหนึ่ง

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

สถานีโทรคมนาคมของกองทัพบกแต่ละสถานีนั้น ใช้งบประมาณจำนวนมากในการซ่อมบำรุงและดูแลรักษา แต่ในปัจจุบันงบประมาณของการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เหล่านี้ได้ถูกกองทัพบกปรับลดตามสภาพภาวะเศรษฐกิจถดถอย ของประเทศไทย จึงมีผลทำให้ศูนย์โทรฯ จะต้องใช้จ่ายงบประมาณให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ปัจจัยประการหนึ่งที่มีผลทำให้การใช้จ่ายงบประมาณ ไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ ผู้บังคับบัญชาไม่มีข้อมูลที่เพียงพอในการตัดสินใจเพื่อใช้จ่ายงบประมาณที่กองทัพบกได้จัดสรรให้ ยกตัวอย่างเช่น LNA (Low Noise Amplifier) ของบริษัท A ตัวหนึ่ง เริ่มเข้ามาใช้งานตั้งแต่ปี 2537 เสียหลายครั้งแต่ไม่ทราบว่าเป็นเสียกี่ครั้งเพราะ LNA ที่ใช้งานอยู่มีไม่ต่ำกว่า 80 ตัวและทุกตัวถูกซ่อมและเข้าออกคลังหลายครั้งในรอบ 7 ปีที่ผ่านมา ถ้าผู้บังคับบัญชาอยากทราบว่า

1. LNA หมายเลข S/N XXX จาก บ. A ซ่อมครั้งนี้เป็นครั้งที่เท่าไร ใช้จ่ายเงินในการซ่อมไปเท่าไรแล้ว และในการซ่อมครั้งต่อไปจะคุ้มค่าหรือไม่ ควรจะซ่อมหรือซื้อใหม่
2. LNA ของ บริษัท A เมื่อเทียบกับ LNA ของ บริษัท B แล้ว LNA ของบริษัทใดมีอายุใช้งานเฉลี่ยมากกว่ากัน

ยกตัวอย่างปัญหาอื่นที่เกิดขึ้นเช่น สถานีภาคพื้นดาวเทียม ก. ไม่สามารถใช้งานได้เป็นห้วงเวลา 4 สัปดาห์ อาการเสียเกิดจากชุด Transceiver ราคา 950,000บาท สถานีภาคพื้นดาวเทียม ข. ไม่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้งานได้มาเป็นช่วงเวลา 3 เดือน อาการเสียเกิดจาก Transmission line ชำรุดราคาค่าซ่อมบำรุง 25,000 บาท และสถานีภาคพื้นดาวเทียม ค.ไม่สามารถใช้งานได้มาเป็นช่วงเวลามากกว่า 5 เดือน อาการเสียเกิดจาก LOC เสีย ราคา 45,000 บาท ซึ่งขณะนี้มียังประมาณ 80,000 บาท และต้องทำเรื่องซื้อชิ้นส่วนซ่อมโดยด่วน ถ้าไม่มีระบบการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพแล้ว ผู้บังคับบัญชาอาจตัดสินใจในการซื้อชิ้นส่วนซ่อมผิดพลาดได้ ดังนั้นสิ่งที่ต้องการในขณะนี้คือประวัติการเสียของสถานีโทรคมนาคมต่างๆทั่วประเทศ ที่จำแนกออกตามอาการที่เสียและระยะเวลาที่เสีย เมื่อมีข้อมูลเหล่านี้แล้ว จะเอาข้อมูลมาเปรียบเทียบกับความจำเป็นการใช้งานของสถานีโทรคมนาคม ผลลัพธ์ที่ได้มาการใช้งานประมาณในการซ่อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เหมาะกับเวลาและสถานการณ์

เหล่านี้เป็นปัญหาที่มองดูในระยะสั้นแล้วอาจไม่มีความสำคัญแต่ถ้าดูในระยะยาวแล้ว ปัญหาเหล่านี้ จะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เราสามารถบริหารงบประมาณให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การที่จะสามารถทำในสิ่งที่กล่าวมาจะต้องมีการทำสถิติ ของการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ต่างๆทั่วประเทศ ซึ่งในตอนแรกๆ(ประมาณ 5 ปีที่แล้ว)เรายังสามารถใช้เอกสารดู และวิเคราะห์ได้ แต่ปัจจุบัน อุปกรณ์เหล่านี้ได้เพิ่มขึ้นมากมายจนเกินความสามารถของงานเอกสารปกติ จะควบคุม ดูแลได้ทั่วถึง ดังนั้น ผมจึงอยากจะนำเสนอโครงการนี้เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อช่วยให้เราสามารถบริหารทรัพยากรของเราให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้งบประมาณอันจำกัดเช่นนี้

1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา

ในระบบปัจจุบัน มีมาตรการการควบคุมระบบคลังอยู่แล้วแต่เนื่องจาก คลังมีอุปกรณ์มากมายหลายชนิด และแต่ละชนิดก็มีการกระทำหลายอย่าง เช่น ในอุปกรณ์ชิ้นหนึ่ง อาจถูกเบิกไปใช้งาน, กลับมาเข้าคลัง, ถูกขโมยและคืนจากสถานีที่มีความจำเป็นเร่งด่วน, ถูกเบิกและคืนจากบริษัทผู้ได้รับสัญญาการจ้างซ่อม สิ่งเหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นมากจนกระทั่งเกินความสามารถที่เจ้าหน้าที่คลังจะติดตามได้อย่างทั่วถึง และประกออบกับกองทัพได้ให้ความสำคัญต่อชิ้นส่วนซ่อมเหล่านี้ เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนราคาแพง ดังนั้นศูนย์โทรฯจำเป็นต้องมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการติดตามวัสดุอุปกรณ์ราคาแพงเหล่านี้ให้ได้ใกล้ชิดที่สุด ถึงแม้จะยากและเสี่ยงต่อความผิดพลาดเพียงใดก็ตาม ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบคือ

1. เพื่อลดความผิดพลาดของงาน ที่นับวันจะขยายตัวมากขึ้น
2. เพื่อประหยัดงบประมาณของ กองทัพบก
3. เพื่อสามารถติดตามสถิติ การใช้งานของอุปกรณ์ราคาแพงได้อย่างใกล้ชิด
4. เพื่อสามารถติดตาม การซ่อมบำรุงสถานีโทรคมนาคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อความรวดเร็วในการรายงานสถานภาพปัจจุบัน และผลการดำเนินงานเป็นวงรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้บริหารตัดสินใจในการ วางแผนการใช้งบประมาณ และวิเคราะห์ การดำเนินงานทั้งใน อดีต ปัจจุบันและอนาคต

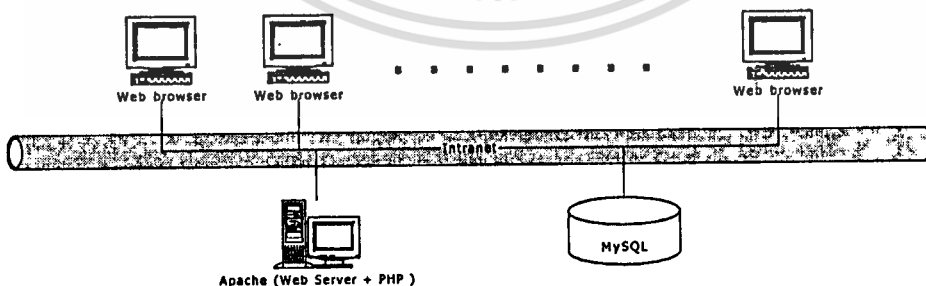
1.3 แผนการดำเนินการพัฒนาระบบ

แผนการดำเนินการพัฒนาระบบจะใช้ SDLC (System Development Life Cycle) เป็นหลัก ในการพัฒนาระบบซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาระบบที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เพื่อศึกษา,หาสาเหตุของปัญหาและหาหนทางที่ เหมาะสมที่สุดมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และหาหนทางที่เหมาะสมเพื่อช่วยใน การพัฒนาให้ระบบดีขึ้นกว่าเดิมโดยใช้งบประมาณที่น้อยที่สุด
2. หาความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่น ความต้องการของประเภทรายงานที่จะ ดูของผู้บังคับบัญชา , ความต้องการของผู้กรอกข้อมูล , ความต้องการของหน่วยที่จะ ประสานงานข้างเคียง
3. ศึกษาถึงความเป็นไปได้ของ ระบบรายงานสถานภาพและชิ้นส่วนซ่อม ฯ
4. วิเคราะห์ระบบการทำงาน และดำเนินการเลือกวิธีการที่เหมาะสม มาใช้ในการแก้ ปัญหาที่เกิดขึ้น
5. ออกแบบระบบรายงานสถานภาพและชิ้นส่วนซ่อม ฯ ใหม่โดยใช้วิธีการและขั้นตอนที่ ได้ศึกษามา(จะกล่าวถึงรายละเอียดในการออกแบบต่อไปในบทที่....)

1.4 วิธีการดำเนินงาน

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้ จะใช้ระบบ Client-Server เป็นหลักในการออกแบบ และดำเนินงานโดยจะใช้ Web Browser เป็น Client ใช้ Apache ทำหน้าที่เป็น Application Server และใช้ MySQL เป็น Database Server



รูปที่ 1.1 แสดงระบบที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

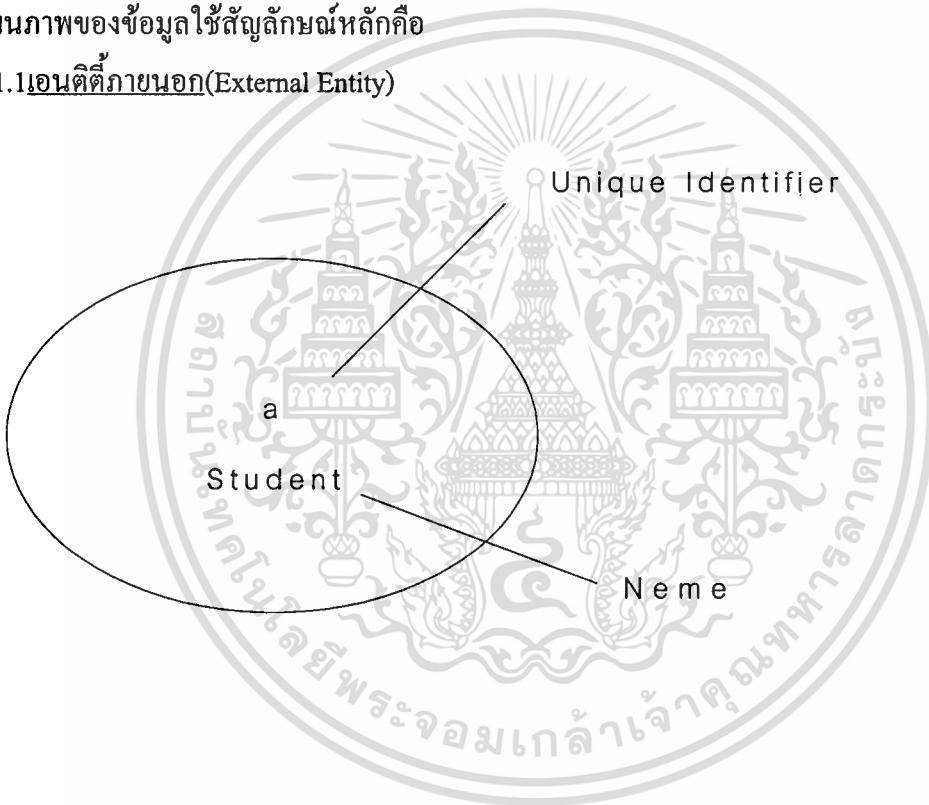
บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 แนวคิดของแผนภาพและการไหลของข้อมูล(Data Flow Diagram or DFD)

แผนภาพของข้อมูลใช้สัญลักษณ์หลักคือ

2.1.1 เอนติตี้ภายนอก(External Entity)

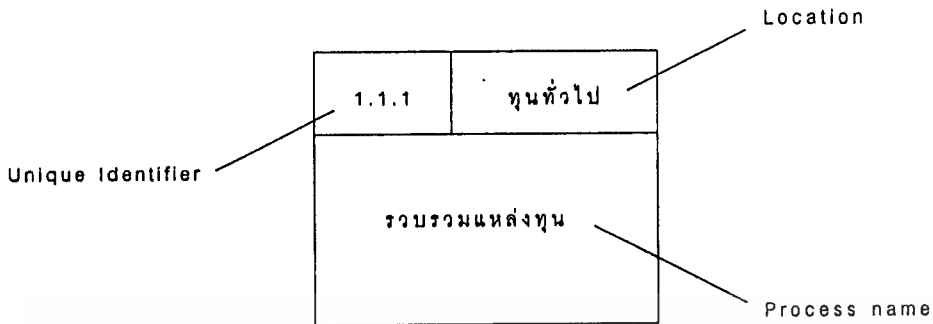


รูปที่ 2.1 แสดงรายละเอียดเอนติตี้ภายนอก

เอนติตี้ภายนอกได้แก่ คน,องค์กรหรือระบบงานคอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งมากระทำกับเหตุการณ์กับแหล่งข้อมูล(Source) หรือผู้รับข้อมูล(Recipient)ในระบบหรือขอบเขตของระบบงานที่สนใจ ชื่อที่กำหนดให้กับเอนติตี้ภายนอกจะอ้างถึงชนิด(type) ไม่ใช่การเกิดขึ้นของเอนติตี้นั้น (occurrence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

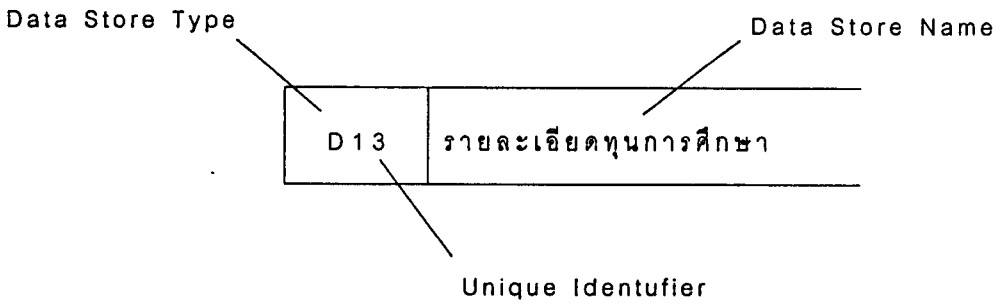
2.1.2 ขบวนการ (Processes)



รูปที่ 2.2 แสดงรายละเอียดของขบวนการ

ขบวนการแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่ต้องทำให้สำเร็จหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากข้อมูล (Trigger) บางครั้งขบวนการหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับหนึ่งโปรแกรม แต่ในการกล่าวเช่นนี้จะกล่าวกันในส่วนของผู้ใช้มากกว่าจะกล่าวในเชิงของคอมพิวเตอร์ ในแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลโดยปกติจะแสดงให้เห็นถึงขบวนการซึ่งแปลงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลมากกว่าที่จะกำหนดหรือจัดรูปแบบของข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน ยกเว้นในกรณีผู้ใช้ที่ต้องการที่จะทำการออกรายงานหรือทำการค้นหาข้อมูลในกรณีนี้อาจจะถือเป็นขบวนการได้ชื่อที่กำหนดให้กันแต่ละขบวนการควรกะทัดรัดแต่ชัดเจนและเลขประจำขบวนการ (Unique identifier) ไม่ควรจะนำไปสับสนกับเลขลำดับเพราะเลขประจำขบวนการนี้ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายที่จะแสดงถึงลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแผนภาพแสดงการไหล สถานที่ที่เกิดขบวนการเป็นการกำหนดว่าขบวนการนั้นๆ จะสำเร็จได้ ณ ที่ใดโดยการกำหนดผู้ปฏิบัติงานหรือผู้รับผิดชอบงานในขบวนการนั้นถ้าขบวนการหนึ่งถูกทำให้สำเร็จได้โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนแล้วเราต้องมี 2 ขบวนการที่แยกจากกันแต่ขึ้นแต่อัน การกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนจะช่วยให้เราสามารถแยกย่อยขบวนการการทำงานลงไปในระดับล่างง่าย ๆ และแม่นยำยิ่งขึ้น

2.1.3 แหล่งเก็บข้อมูล (data store)



รูปที่ 2.3 แสดงรายละเอียดแหล่งเก็บข้อมูล

แหล่งเก็บข้อมูลทำหน้าที่เก็บข้อมูลในระบบในแผนภาพแสดงกรไหลมีการเก็บข้อมูลอยู่สี่ชนิดคือ

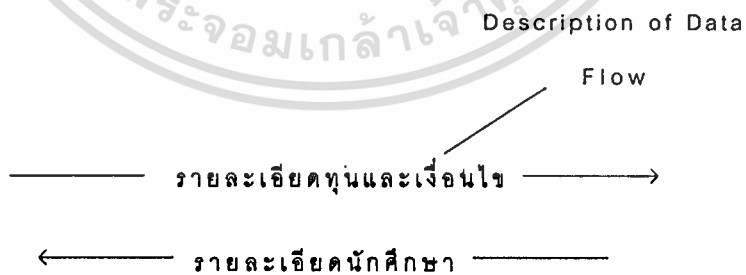
D:แหล่งเก็บข้อมูล โดยคอมพิวเตอร์การอ้างถึงเพิ่มข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์

M:แหล่งเก็บข้อมูล โดยใช้มือ(manual data store)เช่นสมุดบันทึกราชการ

T(M):แหล่งเก็บข้อมูลด้วยมือแบบชั่วคราว แสดงให้เห็นถึงแหล่งเก็บข้อมูลแบบชั่วคราว ซึ่งข้อมูลจะถูกเก็บอยู่จนกระทั่งถูกอ่านหนึ่งครั้งจากนั้นข้อมูลนั้นจะถูกย้ายหรือถูกลบออกไป เช่น กล่องรับจดหมาย(mail box)

T:แหล่งเก็บข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบชั่วคราว ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่เก็บโดยคอมพิวเตอร์แบบชั่วคราว เช่น เพิ่มข้อมูลเรียงลำดับแบบชั่วคราว ชื่อที่กำหนดให้กับแหล่งข้อมูล ควรจะสื่อให้เข้าใจถึงข้อมูลที่เก็บอยู่ภายใน แต่ไม่จำเป็นต้องแสดงถึงกลไกที่ใช้ในการเก็บ

2.1.4 คาต้าโฟว์ล (Data flow)



รูปที่ 2.4 แสดงรายละเอียดคาต้าโฟว์ล

ลูกศรแสดงการไหลของข้อมูลที่ออกจากระบบและเข้าสู่ระบบ มันจะแสดงถึงการเข้าและ

ออกจากกระบวนการและแหล่งเก็บข้อมูล และแสดงการไหลของข้อมูล จากกระบวนการและแหล่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บข้อมูลภายในระบบ และแสดงการไหลของข้อมูลที่เข้าและออกจากระบบทั้งหมด คำคำไหลเปรียบเสมือนเป็นตัวเชื่อมระหว่างออบเจกต์ต่างๆ ในแผนภาพแสดงการไหล มีเพียงออบเจกต์เหล่านี้เท่านั้นที่สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยใช้คำคำไหลคือ

- ระหว่างขบวนการ2ขบวนการ
- ระหว่างแหล่งเก็บข้อมูลหนึ่งและขบวนการหนึ่ง
- ระหว่างขบวนการหนึ่งและเอนติตี้ภายนอก

ไม่สามารถเชื่อมแหล่งเก็บข้อมูลเข้ากับแหล่งข้อมูลด้วยกันได้ และเอนติตี้ภายนอกไม่สามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังแหล่งเก็บข้อมูลโดยตรงได้เพราะนั่นจะกลายเป็นว่าเอนติตี้ภายนอกนั้นได้กลายเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในระบบแล้ว ซึ่งในบางกรณีเราอาจต้องการแสดงความชัดเจนของระบบโดยการแสดงคำคำไหลระหว่างขบวนการเอนติตี้ภายนอก แต่การทำเช่นนั้นจะเป็นการอ้างไปถึงส่วนที่อยู่นอกขอบเขตที่เราสนใจดังนั้นเราอาจแสดงโดยคำคำไหลระหว่างเอนติตี้ภายนอกได้โดยการใช้เส้นประแทนการไหลของข้อมูลอาจจะเป็นแบบทางเดียวหรือสองทางก็ได้ แต่ต้องเป็นคำคำไหลที่เป็นข้อมูลจริงๆ ที่จะนำมาใช้ในระบบงานไม่ใช่คำคำไหลที่เป็นข้อความในการควบคุมระบบหรือคำร้องขอต่างๆ ในคำคำไหลแบบสองทางเมื่อมีการอ่านข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูล ข้อมูลที่ไหลไปยังแหล่งเก็บข้อมูลนั้นต้องบรรจุคีย์ของข้อมูลที่ต้องการไว้ด้วย ในทางปฏิบัติควรแสดงเพียงแต่การไหลของข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลไว้ภายในแผนภาพการไหลของข้อมูลเหมือนกับการแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่เรานำมาใช้ภายในระบบ

2.2 โมเดลเชิงสัมพันธ์(Relational Model)

โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็น โมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Databaes Management System:RDBMS) ซึ่งเป็นผลงานของ ดร.คอร์ด ที่ได้เสนอผลงานวิจัยให้ชาวโลกรู้จักในปีพ.ศ. 2513 โดยมีบรรดานักวิชาการทางคอมพิวเตอร์ก็ได้แพร่หลายไปมา มีการนำไปใช้งานกับเครื่องระดับตั้งแต่มินิเฟรม จนถึงเครื่องระดับไมโคร และเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าบรรดาผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล(โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานด้วยระบบมินิและไมโคร) จะมีความคุ้นเคยกับโมเดลเชิงสัมพันธ์มากกว่าอีกสองโมเดลคือ โมเดลเชิงแตกสาขา(Hireachical Model)และ โมเดลเชิงโครงข่าย(Network Model)ที่มีมาก่อนหน้านี้

2.2.1 การเปรียบเทียบระหว่างโมเดลเชิงสัมพันธ์กับโมเดลอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากความแพร่หลายของโมเดลเชิงสัมพันธ์แล้วข้อดีของโมเดลเชิงสัมพันธ์ที่มีมากกว่าอีกสองโมเดลดังนี้

1. โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่สามารถสร้างความเข้าใจได้ง่ายกว่าเพราะภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บ โดยเชิงสัมพันธ์จะมาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนน้อยกว่าภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บ โดยอีกสองโมเดล
2. ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้ มักจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ง่ายกว่าข้อมูลที่เก็บด้วยโมเดลแบบอื่น
3. โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้ง่ายและยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนี้ด้วย
4. โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูลผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดของการจัดการเก็บข้อมูลเหมือนกับการจัดข้อมูลโดยโมเดลอื่น
5. ภาษาที่ใช้ในการจัดการเก็บข้อมูลที่จะเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(ภาษาSQL: Structured Query Language)เป็นภาษาแบบเซตโอเรียบด์ ซึ่งจะต่างกับภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของโมเดลอื่นที่เป็นภาษาแบบ Record-at-a-time

แม้ว่าโมเดลเชิงสัมพันธ์จะมีสัมพันธ์จะมีข้อดีหลายประการดังได้กล่าวไปแล้ว แต่ในปัจจุบันก็ยังมีจุดอ่อนที่มีกรอ้างอิงถึงเสมอคือระบบจัดการข้อมูลแบบโมเดลเชิงสัมพันธ์นั้น มักจะมีประสิทธิภาพในการใช้งานสู่อีกสองโมเดลไม่ได้ โดยเฉพาะในการประยุกต์ใช้งานในองค์กรขนาดใหญ่ จุดอ่อนนี้ก็ได้มีการแย้งกลับมาในแง่ที่ว่าโมเดลเชิงสัมพันธ์ก็มีจำนวนระดับชั้นที่ไคพัฒนาไปแล้วน้อยกว่าอีกสองโมเดล หากต้องการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างโมเดลเชิงสัมพันธ์กับโมเดลอื่นควรเปรียบเทียบระดับจำนวนชั้นการพัฒนาที่เท่ากันจึงจะสมเหตุผล

2.2.2 ศัพท์ของ โมเดลเชิงสัมพันธ์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงโมเดลเชิงสัมพันธ์โดยกำหนดนิยามและกล่าวถึงศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเดลนี้

จากการที่ข้อมูลที่เก็บด้วยโมเดลเชิงสัมพันธ์จะถูกเก็บไว้ในตารางที่เรียกว่า "รีเลชัน" โดยที่รีเลชันทุกรีเลชันอาจแสดงได้ในรูปของตารางแต่ตารางบางตารางอาจไม่เป็นรีเลชันก็ได้

ตารางที่มีลักษณะเป็นรีเลชันต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. แต่ละชื่อของตารางบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว
2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันเป็นของแอคทริบิวของเอนิตี
3. ค่าในข้อมูลแต่ละคอลัมน์คือค่าของแอคทริบิวของเอนิตี
4. การเรียงลำดับของคอลัมน์ไม่ถือมีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับแถวไม่ถือมีความสำคัญ

ตารางที่มีคุณสมบัติดังกล่าว รีเลชัน ดังนั้นเราจะได้นิยามของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คือฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมรีเลชันต่างๆที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

เราจะเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวนอนของรีเลชันว่าทัพเพิล และเรียกข้อมูลในแนวตั้งว่า แอคทริบิวโดยที่คำว่า คีย์ จะหมายถึง ข้อมูลที่เกิดจากการแอคทริบิวหนึ่งตัวหรือหลายตัวก็ได้

แต่ละรีเลชันจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าคีย์หลัก(Primary Key) คือข้อมูลของแอคทริบิวหนึ่งตัวหรือมากกว่าหนึ่งตัวก็ได้ที่สามารถใช้เป็นตัวเจาะจงบอกเราได้ว่ากำลังอ้างอิงถึงข้อมูล ทัพเพิลใด

ส่วนคีย์ที่เป็นแอคทริบิวของรีเลชันที่ซ้ำกับแอคทริบิวที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันจะเรานิยกว่าคีย์นอก (foreign)

ในกรณีที่มีรีเลชันที่มีแอคทริบิวหรือกลุ่มของแอคทริบิวที่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลักเรียกว่าคีย์คู่แข่งหรือคีย์สำรองและแอคทริบิววันที่เหลือไม่ได้เป็นคีย์หลักและไม่ได้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะเรียกว่าเป็น Nonkey Attribute

คำว่าโดเมนจะหมายถึง กรอบของค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้เช่น โดเมนของแอคทริบิววันที่ จะหมายถึงค่าของวันที่ที่เป็นไปได้คือมีค่าเท่ากับ1-31

แต่ในการเก็บค่าของข้อมูลในรีเลชันนั้น ในบางกรณีที่เรามีการกำหนดโดเมนให้แอคทริบิวแล้วแต่ข้อมูลที่ถูเก็บเข้าไปอาจถูกบรรจุเข้าไปภายหลัง ลักษณะนี้จะทำให้เกิดค่าว่างขึ้นชั่วขณะก่อนที่จะมีการบรรจุค่าข้อมูลที่อยู่ในโดเมนที่กำหนดไว้เข้าไป ดังนั้นคำว่าค่าว่าง หมายถึงค่าที่ยังมีทราบชัดว่าแอคทริบิวนั้นมีค่าเท่าไรหรือค่าของข้อมูลนั้นที่ไม่อยู่ใน

โดเมนที่กำหนด โดยมีข้อบังคับว่าแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันจะมีข้อมูลเป็นค่าว่างได้เสมอ เพราะจะทำให้การพิมพ์ข้อมูลในทัพเพิลนั้นกระทำไม่ได้

เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลใดๆแล้ว ข้อมูลจะถูกแยกออกเป็นกลุ่มของข้อมูลเป็นชุดที่ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเช่น การเก็บข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนอาจแยกเก็บเป็นกลุ่มนักเรียน กลุ่มข้อมูลของอาจารย์และกลุ่มของการภารโรง เป็นต้น กลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้จะเรียกว่าเอนติตี้ซึ่งแต่ละเอนติตี้ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเช่นเอนติตี้นักเรียนจะประกอบด้วย ชื่อ ที่อยู่ ชั้นเรียน เป็นต้น

จากการแยกจัดเก็บข้อมูลออกเป็นเอนติตี้ แต่ละเอนติตี้ก็มีความสัมพันธ์กัน

2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ สามารถแบ่งเป็นสามชนิดคือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม(One to Many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม(Many to Many)

2.2.3.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนติตี้หมายความว่าเมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าของข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าของข้อมูลของคีย์หลักของเอนติตี้หนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้นเช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบ หนึ่งต่อหนึ่งแล้ว หมายความว่าคนที่เราจะอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็สามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	b
C	c

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.2.3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนติตีที่หมายถึงเมื่อเอนติตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าของข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนติตีหนึ่งได้หลายค่าเช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีของนักเรียนกับเอนติตีผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มแล้วหมายความว่าคนที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งได้เพียงคนเดียวเท่านั้นแต่ในทางตรงกันข้ามจะมีความหมายว่าเมื่อเราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น แต่ผู้ปกครองที่เราอ้างอิงถึงเป็นคนละคนกันก็จะอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวเท่านั้นก็เป็นได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

2.2.3.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ระหว่างเอนติตีหมายความว่า ค่าของข้อมูลคีย์หลักเอนติตีหนึ่งที่ต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าของข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้เช่น เรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตีของนักเรียนับเอนติตีของผู้ปกครองเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มจะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือหลายคนจะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนเดียวกันได้ ในทางกลับกันการที่เราอ้างอิงผู้ปกครองคนหนึ่งหรือหลายคนก็สามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c
C	d

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

นอกจากนี้เอนทิตียังมีเอนทิตีบางประเภทที่การอ้างอิงถึงตัวมันได้อย่างสมบูรณ์นั้นจะต้องอ้างถึงเอนทิตีอื่นเสมอเช่นหากระบบฐานข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนมีเอนทิตีของรูปการภารโรงด้วยแล้วการอ้างอิงถึงเอนทิตีจะต้องอ้างถึงเอนทิตีนักการภารโรงด้วยเสมอ เอนทิตีประเภทนี้เรียกว่าเอนทิตีชนิดอ่อน(weak entity)

2.2.4 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.2.4.1 กฎของความคงสภาพ(Integrity Rule)

กฎของความคงสภาพของโมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่ารีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎของความคงสภาพนี้แล้ว ย่อมมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า อย่างถูกต้องตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความคงสภาพมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความคงสภาพของเอนทิตี และกฎความคงสภาพของการอ้างอิง ดังที่ได้อธิบายดังนี้

2.2.4.1.1 กฎของความคงสภาพของเอนทิตีกล่าวว่าแอคทริบิวต์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าหมายความวาคีย์หลักของทุกรีเลชันจะไม่สามารถเกี่ยวข้องกับค่าว่างได้เหตุผลของข้อกำหนดนี้ก็คือเพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในแถวใดๆของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอเพราะถ้าคีย์หลักของแถวใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้วก็จะส่งผลให้การเข้าถึงในแถวนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

2.2.4.1.2 กฎของความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่าถ้าเรามีรีเลชัน R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ในรีเลชัน R1 สำหรับทุกค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

- ก. มีค่าเท่ากับ PK ในแถวใดแถวหนึ่งในรีเลชัน R1
- ข. มีค่าของแอคทริบิวต์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่างหมายความว่าแอคทริบิวต์ใดๆที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่งเมื่อมีการนำแอคทริบิวต์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอคทริบิวต์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอคทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ก็เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้งานร่วมกันกระทำได้อย่างถูกต้องคือทุกแอคทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกันกับข้อมูลของแอคทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอนแต่อาจมีบางค่าของข้อมูลแอคทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่ในโดเมนของแอคทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือโดเมนนอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน R1

Key หลักของ R1	Key อื่นๆของ R1
A	1
B	2
C	3
D	4

รีเลชัน R2

Key หลักของ R2	Key อื่นๆของ R2
A	A
B	B
C	B
D	C

ตารางที่ 2.4 – 2.5 แสดงตัวอย่างกฎความคงสภาพของการอ้างอิง

2.2.4.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันเป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เราเห็นถึงความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่อยู่ในรีเลชัน ทั้งนี้เพราะแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่อยู่ในเอนทิตีเดียวกัน โดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวกับสัมพันธ์ที่มีต่อคีย์หลัก ของเอนทิตีนั้นก็เป็น ซึ่งการที่แอตทริบิวต์เหล่านั้น มีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกออกเป็นรีเลชันย่อยๆ เพราะแอตทริบิวต์ของแต่ละรีเลชัน ก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้น

การกำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอตทริบิวต์ Y ของ R ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อ แอตทริบิวต์ X ของรีเลชันเราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \text{-----} \rightarrow R.Y$$

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กั R.Y ก็ต่อเมื่อทุกค่าข้อมูลของแอตทริบิว X ใน R จะมีค่าของข้อมูลของแอตทริบิว Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอตทริบิว X และ R อาจจะมีคีย์แบบรวม ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
A	1
B	2
A	1
B	1

ตารางที่ 2.6 แสดงตัวอย่างซึ่ง R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กั R.Y อย่างเต็มที่

2.2.5 การออกแบบฐานข้อมูลรวบรวมแบบรีเลชันแนล

การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก โดยใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลช่วยในการจัดเก็บต่อคำหนึ่งถึงการออกแบบระบบฐานข้อมูล (DBMS) ที่เหมาะสม

ปัจจุบันวิธีการออกแบบฐานข้อมูล ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายได้แก่ นอร์มัลไลเซชัน ซึ่งเป็นวิธีที่มีแนวคิดในการปรับปรุงคุณสมบัติของรีเลชันเป็นขั้นตอน อย่างมีระบบเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการผิดพลาดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้วยวิธีนอร์มัลไลเซชันนี้ เริ่มต้นด้วยการ กำหนดยูนิเวอร์แซลรีเลชัน พร้อมทั้ง กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต่างๆ ของยูนิเวอร์แซลรีเลชันนั้นในรูปของฟังก์ชันแนลดีเพนเดนซ์ มัลติแวลลูตี เพนเดนซ์ และ จอยนต์ดีเพนเดนซ์ซึ่งแล้วทำให้รีเลชันในแต่ละขั้นตอนมีคุณสมบัติถูกตามที่กำหนดไว้ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 ผลที่ได้ในขั้นสุดท้ายจะได้ fifth normal form (5 NF)

ถึงแม้วิธีนอร์มัลไลเซชันนี้จะเป็นวิธีที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบแต่ก็เป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อระบบงานมีขนาดใหญ่แอตทริบิวมีจำนวนมากการออกแบบด้วยวิธีนอร์มัลไลเซชันจึงเป็นเรื่องลำบาก

ข้อเสนอการออกแบบระบบฐานข้อมูลรวมแบบรีเลชันแนลโดยใช้ไนแอม(NIAM:Nijssen's Information System Analysis Method)เป็นเครื่องมือในการออกแบบเนื่องจากแนวคิดที่มีให้มีฐานมาจากโครงสร้างภาษาธรรมชาติใช้รูปประโยคที่มีประธาน กริยา กรรม วิธีแสดงรูปแบบความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบจำลองที่มีความหมายและมีเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล และข้อจำกัดของข้อมูลได้อย่างชัดเจนนอกจากนั้นยังสามารถแปลงแนวคิดที่มีให้ Conceptual Schema เป็นรีเลชันด้าเบส ซึ่งจะอยู่ในรูปของ 5NF และเนื่องจากวิธีนี้ใช้สัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อความเข้าใจดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบระบบฐานข้อมูลของระบบงานใหญ่ๆ

2.3 แบบจำลองข้อมูล NIAM (The NIAM conceptual schema)

แบบจำลองข้อมูล NIAMคิดโดย Prof. G.M. Nijssen and E.D. Faldinberg โดยในแอม เป็นแบบจำลองระดับแนวคิดซึ่งมีพื้นฐานมาจากภาษาธรรมชาติโครงสร้างลึก(Dep Structured Natural Language)คือภาษาที่มีรูปประโยคเป็น <ประธาน,กริยา,กรรม> เท่านั้น

การสร้างแบบจำลองข้อมูลแบบในแอมจะมีพื้นฐานอยู่บนการกำหนดตัวอย่างแบบข้อมูลและหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการที่ได้กำหนดไว้เราก็จะได้แผนภาพที่มีความหมายในการแทนแบบจำลองข้อมูลดังกล่าวได้และเนื่องจากแบบจำลองข้อมูลที่คิดขึ้นครั้งแรกโดย G.M. Nijssen ดังนั้นจึงเรียกแบบจำลองข้อมูลนี้ว่า NIAM

หลังจากนั้นในแอมก็ได้ถูกพัฒนาโดย G.M. Nijssen และ T.A. Halpin ที่มหาวิทยาลัยควีนส์แลนด์ประเทศออสเตรเลียจนกระทั่งมีโครงสร้างและรูปแบบการใช้ที่เป็นมาตรฐานยิ่งขึ้นและเนื่องจากวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้จะเน้นที่ชนิดความจริงดังนั้นอาจจะเรียกในแอมว่าเป็น Fact Oriented Modeling และแม้ว่าในแอมจะมีความสัมพันธ์และความคล้ายคลึงกับ ER Model หากแต่ในแอมนั้นสามารถทำความเข้าใจง่ายและเป็นธรรมชาติกว่านอกจากนั้นในแอมยังช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูลสัมพันธ์ได้ดีกว่าโดยสามารถที่จะแปลงรูปเป็น 5NF ได้เลยในขณะที่ ER Model จะแปลงได้แค่ 3NF เท่านั้น

2.3.1 ขั้นตอนการออกแบบในแอม

แม้ว่าการออกแบบข้อมูลโดยวิธีในแอมจะเป็นวิธีการง่ายๆ และมีความเป็นธรรมชาติมากกว่าวิธีการอื่นๆก็ตามแต่หลักการของการออกแบบแบบจำลองข้อมูลก็ยังคงนับว่าเป็นงานที่ซับซ้อนอยู่ดีดังนั้นเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายจึงแบ่งการออกแบบเป็น 9 ขั้นตอนดังนี้

2.3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 Form Example to Elementary Facts

ในการออกแบบระบบสารสนเทศนั้นขั้นตอนแรกที่เราจะต้องทำก็คือหาตัวอย่างข้อมูลที่ใช้งานอยู่ในระบบซึ่งตัวอย่างข้อมูลที่สำคัญคือรายงาน(Output Report)และแบบฟอร์มที่ใช้ใน

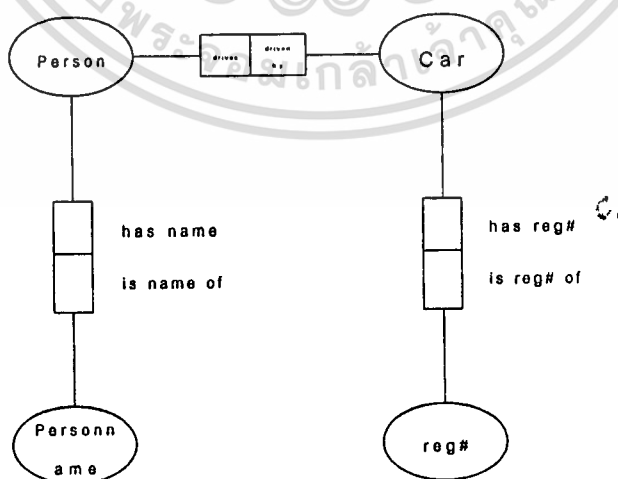
การรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Input form) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตารางภาพหรือข้อความใดๆก็ตาม จากนั้นเราก็นำข้อมูลในตารางดังกล่าวมาเขียนในรูปของ “ความจริงพื้นฐาน” หรือ Elementary Facts

คำว่าความจริงพื้นฐานนั้นอาจจะถูกมองว่าเป็นประโยคที่อยู่ในรูปแบบของ “วัตถุ กระทำสิ่งต่างๆ” (Particular Object Play Particular Role) เช่น Ann smoke. เราสามารถมองว่า Ann(Object) สูบบุหรี่ (Role) นอกจากนั้นความจริงพื้นฐานต้องเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีกด้วย

แต่ก่อนที่เราจะกล่าวถึงความจริงพื้นฐานกันต่อไป เราจะกล่าวถึงนิยามของเอนติตี้ เอนติตี้เป็นหน่วยข้อมูลพื้นฐานที่สุดของระบบข้อมูลที่เราให้ความสนใจเช่นแม้ระบบข้อมูลของมหา'ลัยนั้น นศ. ภาควิชา อาจารย์ ล้วนจัดเป็นเอนติตี้และเรียกเซตของเอนติตี้ว่าชนิดเอนติตี้ซึ่งมีสมาชิกเป็นตัวอย่างเอนติตี้แต่ละตัวอย่างเอนติตี้จำเป็นต้องมีชื่อเรียกซึ่งอาจเป็นชื่อ รหัส อย่างไม่อย่างหนึ่งเช่น เอนติตี้ นศ. จะเรียกโดยใช้รหัส นศ. เป็นชื่อเรียกกันกำหนดว่าแต่ละชนิดเอนติตี้ควรใช้อะไรเป็นชื่อเรียกทำได้โดยระบุชนิดเลเบลล์สำหรับเอนติตี้นั้นเช่นชนิดเอนติตี้ Person อาจจะใช้ชนิดเลเบลล์ Surname เป็นชื่อเรียก

2.3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 First Draft of conceptual schema diagram

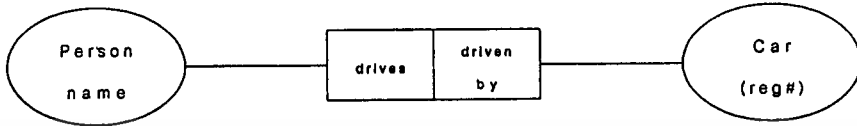
งานหลักในขั้นตอนนี้ก็คือ การนำ Elementary Fact มาวาดเป็นแผนภาพแทนชนิดของเอนติตี้โดยใช้วงรีเส้นทึบ และแทนชนิดเลเบลล์ด้วยวงรีเส้นประ และเขียน Role ด้วยสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นลากจากเอนติตี้ ไปยัง Role เพื่อแสดงความสัมพันธ์และเราอาจจะเรียกความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเอนติตี้ทั้งสองโดยผ่าน Role ทั้งสองว่า ชนิดความจริง (Fact Type) และเรียกความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเอนติตี้และชนิดเลเบลล์ว่า ชนิดอ้างอิง (Reference Type)



รูปที่ 2.5 แสดงแผนภูมิตัวแบบแนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

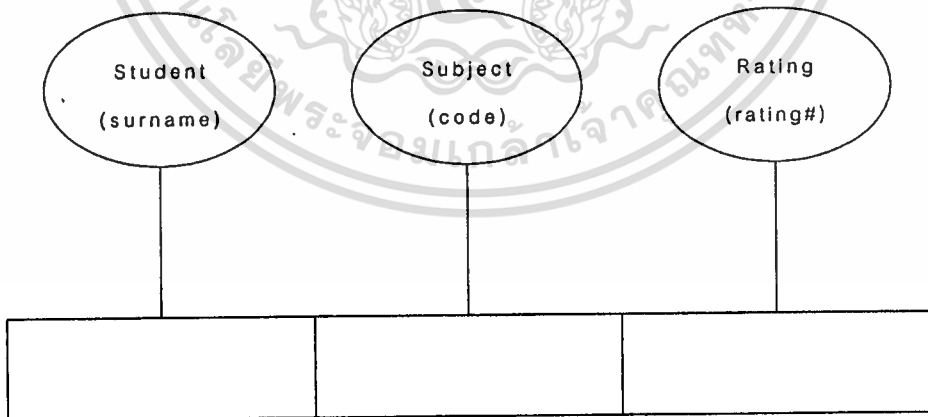
อย่างไรก็ตามจะสังเกตได้ว่า สมาชิกแต่ละตัวในชนิดเอนิตี้จะมีความสัมพันธ์กับสมาชิก อื่นอีกแบบ 1: 1 เช่น ชนิดเอนิตี้ในแต่ละ Person จะมีเพียง 1 ชื่อและแต่ละชื่อก็จะหมายถึงคน หนึ่งคน ดังนั้นเราสามารถเขียนแผนภูมิในรูป 2.5 ได้ ใหม่ดังรูป 2.6 โดยใส่ชนิดอ้างอิงไว้วงเล็บเพื่อ ที่จะเขียนได้ง่ายขึ้น โดยสามารถสื่อความหมายได้คงเดิม



รูปที่ 2.6 แสดงการเขียนชนิดความจริงแบบย่อ

สำหรับวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภูมิที่เราวาด สามารถทำได้โดยการใส่ ตัวอย่าง และที่ได้จากกล่าวมาทั้งหมด คงจะเห็นได้ว่าการเขียนความสัมพันธ์ในรูปแผนภูมิตัวนี้ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ได้ดีกว่า

รูปที่ 2.7 จะเห็นได้ว่าแผนภูมิที่ได้คราวนี้มี Role ทั้งหมด 3 Role มีความสัมพันธ์ กันทั้งหมด และเราจะเรียกแผนภูมิที่ประกอบด้วย 2 Role ว่า Binary Fact Type และ 3 Role ว่า Ternary Fact Type



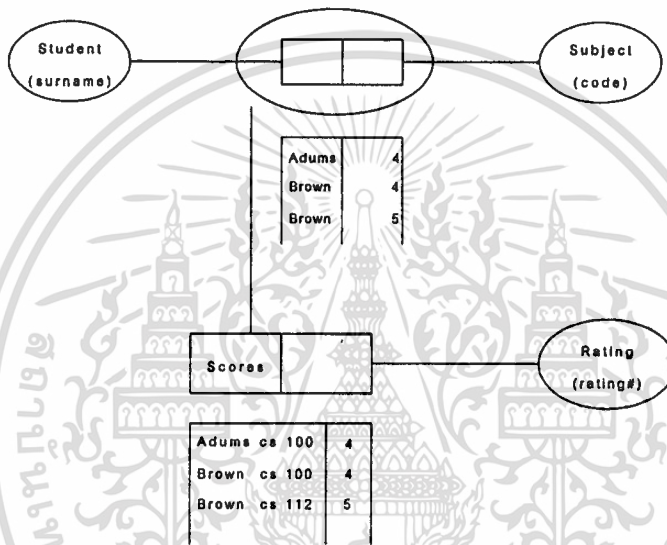
...for...scores

รูปที่ 2.7 แสดงชนิดความจริง แบบ Ternary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามการเขียนชนิดความจริงในลักษณะเช่นนี้ เมื่อพิจารณาในแง่ของความจริงแล้วก็อาจไม่ถูกต้อง เพราะชนิดเอนติตี้ Rating ถือว่าไม่มีความสัมพันธ์กับเพียงชื่อวิชาและตัวนักศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น แต่มีความสัมพันธ์กับทั้งชนิดเอนติตี้ Student และชนิดเอนติตี้ Subject

ดังนั้นเราจะเขียนใหม่เพื่อให้สื่อความหมายได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้นได้ดังรูปที่ 2.8 และเราเรียกความสัมพันธ์ในลักษณะเช่นนี้ว่า Nesting



รูปที่ 2.8 แสดงการเขียนความสัมพันธ์แบบ Nesting พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างข้อมูล

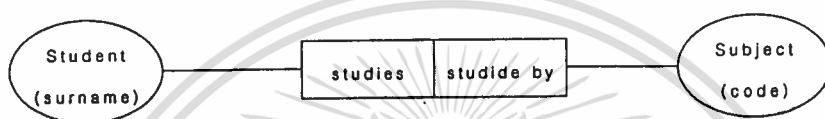
2.3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 Trim schema and find derived fact type

ในบางครั้ง การกำหนดชนิดเอนติตี้ขึ้นมาเรื่อยๆ ก็อาจจะเกิดความซ้ำซ้อนขึ้นมาได้ ดังนั้นในขั้นตอนนี้เราจะทำการตรวจสอบว่ามีชนิดเอนติตี้ใดบ้างที่มีความซ้ำซ้อน และสามารถจะลดลงได้

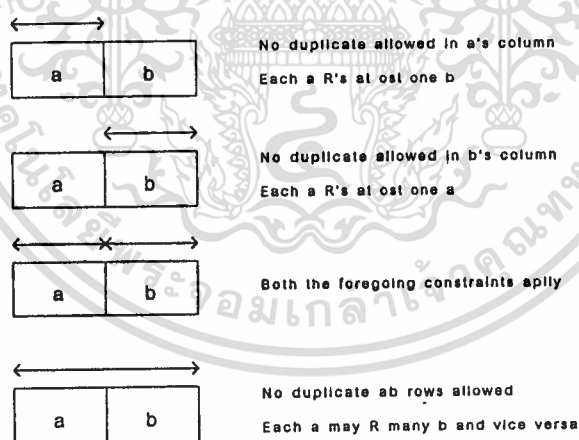
2.3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 Uniqueness Constraint

สำหรับกฎข้อบังคับจะทำหน้าที่ควบคุมความถูกต้องของฐานข้อมูล เช่น อาจกำหนดว่า “นักศึกษาแต่ละคนจะสังกัดได้เพียงภาควิชาเดียวเท่านั้น” โดยเฉพาะ Uniqueness Constraint นั้นทุกๆชนิดความจริง(Store) จะต้องมี Uniqueness Constraint บังคับอยู่อย่างน้อย 1 ตัว เพราะแต่ในละชนิดความจริงนั้นจะต้องไม่มีข้อมูล 2 แถวที่ซ้ำกันเกิดขึ้น

สำหรับการเขียน Uniqueness Constraint นั้นจะเขียนโดยใช้ลูกศรที่มี 2 หัว เช่น สำหรับชนิดความจริงของข้อมูลที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงเรียนได้หลายวิชา และแต่ละวิชาก็มีนักศึกษาได้หลายคน จะสามารถเขียนได้ดังรูป 2.9 ซึ่งจะหมายความว่านักศึกษาหนึ่งคนจะลงเรียนในรายวิชาหนึ่งได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ดังนั้นเมื่อรวมข้อมูลใหม่ทั้ง 2 คอลัมน์แล้วจะไม่ซ้ำ (Unique) แต่ในแต่ละคอลัมน์จะมีการซ้ำได้ และเรียกความสัมพันธ์ของชนิดความจริงแบบนี้ว่า Many to Many สำหรับความสัมพันธ์ในแบบต่างๆของชนิดความจริงแสดงไว้ในรูปที่ 2.10 ซึ่งได้แก่แบบ One to Many , Many to One , One to One , Many to Many ซึ่งจากรูปก็ได้แสดงความหมายไว้อย่างชัดเจนคืออยู่แล้ว



รูปที่ 2.9 แสดง Uniqueness Constraint ที่ครอบคลุมทุก Role ในชนิดความจริง

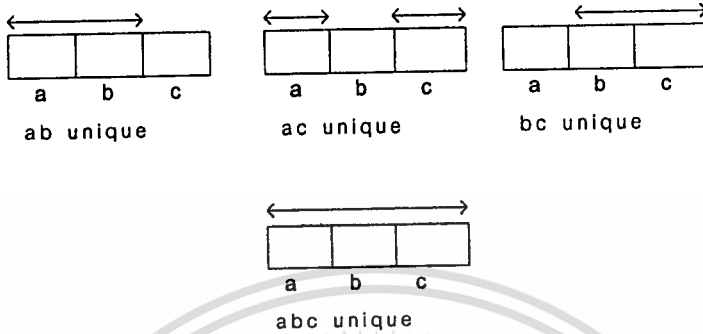


รูปที่ 2.10 แสดง Uniqueness Constraint ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 4 กรณี ของชนิดความจริงแบบไบนารี

อย่างไรก็ตามสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมด เราได้กล่าวถึงเฉพาะกับแบบที่เป็น Binary เท่านั้น หากแต่ในความจริงแล้วยังมีชนิดความจริงที่มี Role มากกว่า 2 Role และในกรณีดังกล่าว เราก็ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักที่ว่า สำหรับชนิดความจริงที่มี n role ใดๆจะมาสารถมี role ที่ไม่มี Uniqueness Constraint กำกับได้เพียง 1 Role เท่านั้น เช่นชนิดความจริงที่มี 3 Role จะสามารถมี Uniqueness ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 4 แบบดังรูปที่ 2.11



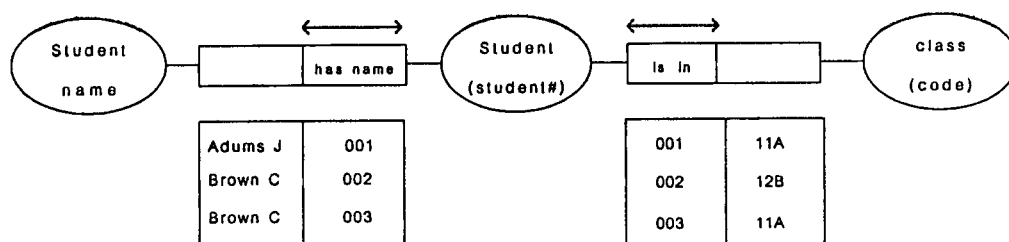
รูปที่ 2.11 แสดง Uniqueness Constraint ที่เป็นไปได้ 4 แบบของชนิดความจริงแบบเทอนารี

เท่าที่ผ่านมา เราได้กล่าวถึง Uniqueness Constraint ในแบบที่ Role ทุก Role ที่อยู่ภายใต้ Constraint หนึ่ง จะอยู่ในชนิดความจริงเดียวกันเท่านั้น ต่อไปเราลองมาดูข้อมูล ในตารางที่ 2.8 จากตารางจะเห็นได้ว่านักศึกษาแต่ละคนจะมีชื่อเพียงชื่อเดียว และนักศึกษาแต่ละคนจะมีชั้นเรียนเพียงชั้นเดียว จากข้อมูลดังกล่าวจะมาสารถเขียนแผนภาพระดับแนวคิดได้ดังรูปที่ 2.12

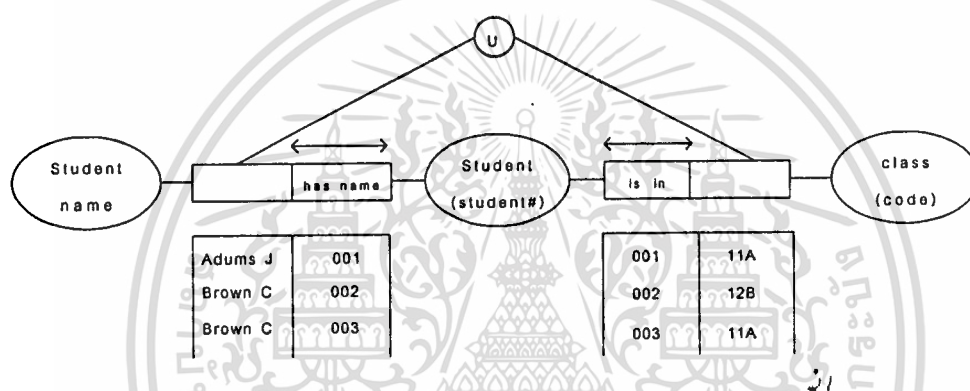
Student :	Student #	Name	Class
	001	Adams J	11A
	002	Brown C	12B
	003	Brown C	11A

ตารางที่ 2.8 แสดงรายงานห้องเรียนของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แสดงแบบจำลองข้อมูลสำหรับตารางที่ 2.8



รูปที่ 2.13 แสดงการใช้ Uniqueness Constraint แบบ Inter-fact-type

อย่างไรก็ตาม หากสังเกตให้ดีจากตาราง จะเห็นได้ว่าผลรวมของชื่อและชั้นเรียน ก็จะเป็นข้อมูลที่ไม่ซ้ำเช่นกัน และในกรณีเช่นนี้ NIAM ก็อนุญาตให้สามารถสร้าง Uniqueness Constraint ระหว่างชนิดความจริง ได้ดังรูป 2.13

จากรูปจะเห็นได้ว่าเราจะใช้เครื่องหมาย “u” ล้อมด้วยวงกลมและมีเส้นโยงไปยัง Role และอยู่ภายใต้ Uniqueness Constraint นั้น การสร้าง Constraint ระหว่างชนิดความจริงนี้ เรียกเราว่า Inter-fact-

type และเรียก Constraint ที่อยู่ในชนิดความจริงเดียวกันนี้ว่า Intra-fact-type จากที่ผ่านมาทั้งหมดนี้ เราจะเห็นได้ว่าการตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้ตัวอย่าง NIAM นั้นมีความสำคัญมาก ทั้งนี้ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ออกแบบสังเกตข้อมูลบางอย่างเพิ่มเติมได้จากข้อมูลที่ให้มานี้

2.3.1.5 ขั้นตอนที่ 5 Arity Checks

ความคิดพลาดที่เกิดขึ้นมีอยู่ 2 ประการคือ การออกแบบชนิดความจริง ที่สั้นหรือที่ยาวเกินไป ในกรณีของชนิดความจริงที่ยาวเกินไปนั้น ในกรณีของชนิดความจริงที่ยาวเกินไปนั้น ก็จะต้องทำการแยกชนิดความจริงนั้นออกเป็น 2 ชนิดความจริง และสำหรับชนิดความจริงที่สั้นเกินไปนั้น ไม่สามารถที่จะบรรจุข้อมูลได้ครบ ดังนั้นจะต้องทำการรวมข้อมูลทั้ง 2 ชนิด เป็นชนิดความจริงเดียว

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องนั้น จริงๆแล้วอาจจะมีความถูกต้องมากมาย ในที่นี้เราจะกล่าวถึงเพียง 3 วิธี

- 2.3.1.5.1 ใช้สามัญสำนึก หรือความรู้พื้นฐานในการพิจารณาตัดสินว่ามีข้อมูลสูญหายเพราะการแยกชนิดความจริงออกมาหรือไม่
- 2.3.1.5.2 ใช้กฎของการแยกจากกัน (Splittability Rules)
- 2.3.1.5.3 ใช้วิธีการสร้างตัวอย่างขึ้นมาสำหรับชนิดความจริง และทำการแยกชนิดความจริงนั้น ออกโดยวิธี Projection จากนั้นนำมารวมกันใหม่โดยใช้วิธี Natural Join และหากมีตัวอย่างเพิ่มขึ้นมาจากการ Join ก็แสดงว่าชนิดความจริงนั้น เป็นชนิดความจริงที่ไม่สามารถทำการแยกได้

สำหรับวิธีการแรกนั้น อาจจะเป็นวิธีที่ไม่ค่อยจะดูไม่ค่อยจะมีหลักการเท่าไรนัก แต่จริงๆแล้วนับได้ว่าเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง เพราะเป็นวิธีที่มีผลสอดคล้องกับขั้นตอนการกำหนด Elementary Fact เพื่อให้การทำงานวิธีนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- 2.3.1.5.4 การใช้กฎการแยก (Splittability Rule) จะต้องมี Role ที่ไม่อยู่ภายใต้ Uniqueness Constraint ได้ไม่เกิน 1 เท่านั้น
- 2.3.1.5.5 การตรวจสอบโดยใช้ Projection-Join ในวิธีเราจะใช้การทำงานอยู่ 2 อย่างคือ Projection และ Joining โดยที่ Projection ก็คือการสร้างตารางใหม่ขึ้นมาจากตารางเดิม 1 ตารางโดยเลือกคอลัมน์มาเพียงบางคอลัมน์ซึ่งในตารางใหม่นี้บางครั้งจะเกิดการซ้ำกันขึ้น

ดังนั้นต้องตัดข้อมูลในบางแถวที่มีการซ้ำกันออกไป สำหรับการ Join ก็คือการรวมตาราง 2 ตาราง ขึ้นมาเป็นตารางใหม่

2.3.1.6 ขั้นตอนที่ 6 More Constraints

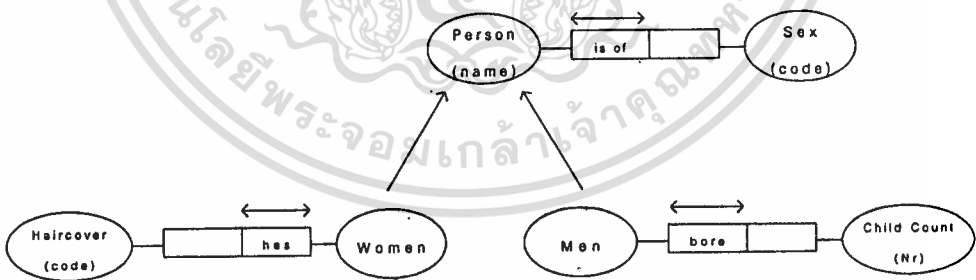
- 2.3.1.6.1 Entity Type Constraints
- 2.3.1.6.2 Mandatory and optimal role ข้อมูลบางตัวที่ "ต้องบันทึก" นั้น เราจะเรียก Role นั้นว่า Mandatory และใช้เครื่องหมาย "จุด" เพื่อระบุ Mandatory Constraints

2.3.1.6.3 Suptype

จากที่เราได้กล่าวมาแล้ว ว่าเอนติตี้เป็นเซ็ท ที่นี้ลองสมมติว่าเรามีเอนติตี้ Manager ซึ่งเป็นเซ็ทของผู้จัดการทั้งหมด และเอนติตี้ Employee ซึ่งเป็นเซ็ทของพนักงานที่ทำงานอยู่ และจากความจริงที่ว่าผู้จัดการทุกคน ย่อมเป็นพนักงานด้วยเช่นกัน และลักษณะความสัมพันธ์เช่นนี้เราเรียกว่า Subtype มีตัวอย่างที่อาศัยตาราง 2.9 จากตารางจะเห็นว่าเฉพาะเพศชายเท่านั้นจึงจะมีการบันทึก Haircover และเฉพาะเพศหญิงเช่นกันที่มีการบันทึกจำนวนบุตร ในลักษณะดังกล่าวนี้หากเราใช้วิธีการเขียนในแบบที่ผ่านมาย่อมได้ และไม่คิดมากหากแต่ไม่สามารถแสดงความหมายได้ครบ เพราะ NIAM นั้นเป็นแบบจำลองข้อมูลระดับแนวคิดดังนั้นวิธีการที่ดีกว่าคือการใช้ Subtype นั้นเอง ซึ่งจะเขียนเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 2.14

Person	Sex	Haircover	NrChildren
Jones E	F	-	2
Smith J	M	T	-
Blow J	M	B	-
Lane L	F	-	0
Blossom B	F	-	5

ตารางที่ 2.9 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่แสดงการใช้ Subtype



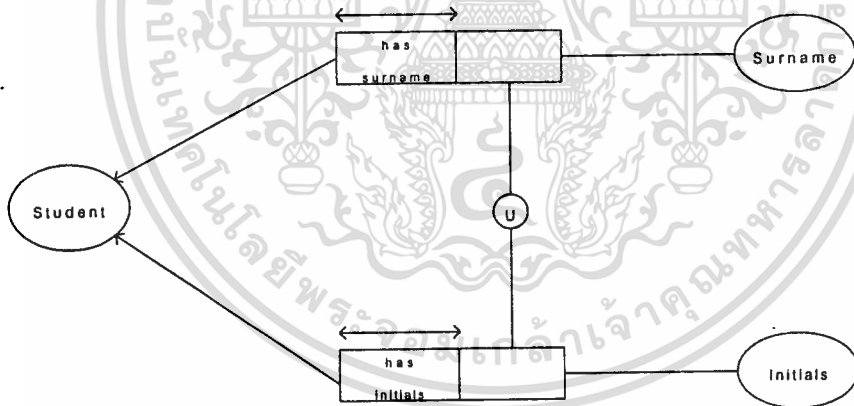
รูปที่ 2.14 แสดงแบบจำลองข้อมูลระดับแนวคิดที่นำเอา Subtype มาใช้งาน

2.3.1.6.4 Occurrence frequencies

ใช้ในการระบุจำนวนครั้งที่ชนิดเอนติตี้จะเก็บได้สำหรับ Role หนึ่ง ๆ constraint นี้มีชื่อเรียกว่า Occurrence frequencies constraint และนอกจากจะระบุจำนวนครั้งการบันทึกข้อมูลที่แน่นอนแล้ว Occurrence frequencies constraint ยังอนุญาตให้มีการบันทึกเป็นช่วงอีกด้วย

2.3.1.7 ขั้นตอนที่ 7 Entity Identification Schemas

แบบจำลองข้อมูลในแอมที่ได้อาจใช้เป็นตัวอย่างที่ผ่านมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าเป็นแบบจำลองข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเอนติตี้และเลเบิ้ลเป็นแบบ 1:1 เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ง่ายต่อการอธิบายนั่นเอง แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงนั้น การจะอ้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ในเอนติตี้ใดๆ บางครั้งอาจไม่สามารถอ้างได้โดยใช้ชนิดเลเบิ้ลเดียวได้ เช่น การอ้างชื่อคนก็จะอ้างโดยอาศัยชื่อและนามสกุล เพราะบางคนอาจมีชื่อเดียวกันก็ได้ ดังนั้น จึงต้องมีนามสกุลกำกับไว้ด้วย ดังนั้น ความสัมพันธ์ ระหว่างชนิดเอนติตี้และชนิดเลเบิ้ลก็ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบ 1:1 เสมอไป อาจอยู่ในรูปแบบใดก็ได้ แต่ทั้งนี้จะต้องมีชนิดของเลเบิ้ลกลุ่มที่สามารถระบุถึง (Identify) แต่ละตัวอย่าง ในชนิดเอนติตี้ได้เสมอ ในรูปที่ 2.15 เป็นตัวอย่างของการใช้ 2 ชนิดเลเบิ้ลในการระบุเอนติตี้ซึ่งสามารถเขียนในรูปแบบย่อได้ในรูป 2.16



รูปที่ 2.15 การใช้ชนิดของเลเบิ้ล 2 ตัว ในการระบุถึงในแต่ละเอนติตี้ในชนิดเอนติตี้ Student



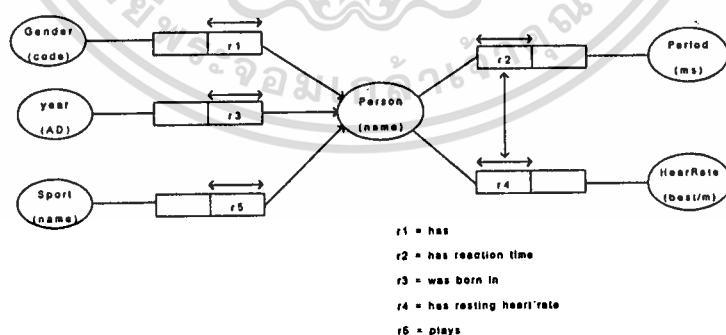
รูปที่ 2.16 การเขียนความสัมพันธ์แบบย่อระหว่างชนิดเอนติตี้กับชนิดเลเบิ้ลในรูปที่ 12.15

อย่างไรก็ตาม การกำหนดว่าจะให้ชนิดเลเบิ้ลใดเป็นตัวระบุถึงแต่ละเอนติตี้ นั้น ก็จะขึ้นอยู่กับขอบเขตของข้อมูลด้วย แบบจำลองข้อมูลที่สามารถใช้กับขอบเขตข้อมูลหนึ่งๆ อาจจะใช้ไม่ได้ผลกับขอบเขตข้อมูลที่กว้างกว่าได้

2.3.1.8 ขั้นตอนที่ 8 Future Constraints

ที่ผ่านมาเราได้กล่าวถึง Constraints ที่สำคัญและจำเป็นต่อการใช้งานไปหลาย Constraints แล้ว แต่ก็ยังมี Constraints ที่ยังไม่ได้อธิบายถึง อีกหลาย Constraints เช่นกัน ดังนั้นในขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการสรุปและการตรวจสอบ ก็จะขอกล่าวถึง Constraints ที่เหลือทั้งหมดรวมกันไปแล้ว ได้แก่ Equality Constraints , Exclusion Constraints , Subset Constraints

Equality Constraints จะเขียนโดยใช้เส้นประที่มีลูกศร อยู่ที่หัวและท้าย ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.17 ซึ่งหากท่านเคยศึกษาตรรกศาสตร์มาบ้าง ก็จะนึกได้ว่าเครื่องหมายนี้ก็คือ เครื่องหมายของ “ก็ต่อเมื่อ” (If and only if) นั่นเอง จากในรูปจะมีความหมายว่าเมื่อมีการบันทึกข้อมูลลงใน r2 หรือ r4 อันใดอันหนึ่ง จะต้องมีการบันทึกข้อมูลลงในอีก Role หนึ่งด้วย ดังนั้นจำนวนครั้งของการบันทึกข้อมูลลงในชนิดความจริงทั้งสองจึงเท่ากันเสมอ และจึงเรียก constraints นี้ว่า Equality



รูปที่ 2.17 แสดงการใช้ Equality Constraints

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

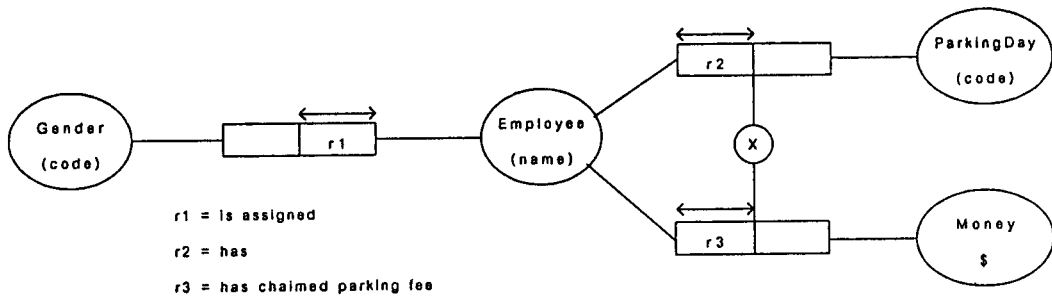
คราวนี้เรามาดูตัวอย่างข้อมูลอีกตัวอย่างในตารางที่ 2.10 ซึ่งเป็นข้อมูลการจอดรถของพนักงานในบริษัทแห่งหนึ่ง การจอดรถในบริษัทแห่งนี้จะมีให้จอด 2 แบบคือ อาจจอดในที่จอดรถของบริษัท(สำหรับหัวหน้า) หรืออาจจะไปจอดที่จอดรถข้างนอก (สำหรับลูกน้อง) ซึ่งพนักงานแต่ละคนจะเลือกได้ในแบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น เพราะพนักงานแต่ละคนย่อมจะขับรถมาทำงานได้ครั้งละครั้งเดียว จึงย่อมต้องการที่จอดรถแห่งเดียวเท่านั้น

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าข้อมูลในคอลัมน์ขवासุด 2. คอลัมน์จะไม่มีวันเกิดขึ้นพร้อมกันเด็ดขาด โคนพนักงานที่มีสิทธิ์ในการจอดรถของบริษัทก็จะมีการบันทึกตำแหน่งที่จอดเอาไว้ และสำหรับพนักงานที่จอดรถนอกบริษัท ก็จะมีการบันทึกค่าใช้จ่ายต่อเดือน สำหรับคนที่ยังไม่มียอดก็จะยังไม่บันทึกข้อมูลในทั้ง 2 แบบ ดังนั้นเครื่องหมาย “?” ก็มีความหมายว่า อาจจะมีการบันทึกข้อมูลในอนาคต

Employee	Gender	Parking Bay	Parking Claim(\$)
Adams B	F	-C01	-
Bloggs F	M	-	200
Collins T	M	B05	-
Dancer S	F	-	250
Egghead E	M	?	?

ตารางที่ 2.10 ข้อมูลการจอดรถของพนักงานในบริษัท

และเมื่อข้อมูลมีลักษณะของการเกิดขึ้นในแบบใดแบบหนึ่งตามตัวอย่างในตารางที่ 2.10 แล้ว เมื่อมีการสร้างแบบจำลองข้อมูลที่บันทึกข้อมูลตามตัวอย่าง ก็ควรจะมีการบันทึกกฎข้อบังคับนี้ไว้ด้วย โดยให้ชื่อกฎข้อบังคับนี้ว่า Exclusion Constraints โดยที่รูป 2.18 จะเป็นแบบจำลองข้อมูลที่สร้างจากตาราง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการบันทึก Exclusion Constraints ไว้โดยการเขียนเส้นประแล้วมีเครื่องหมาย “X” หรือกากบาทตรงกลาง ซึ่งมีความหมายว่าหากมีการบันทึกข้อมูลพนักงาน ใน r_1 แล้วจะต้องไม่มีการบันทึกข้อมูลพนักงานคนเดียวกันนั้นในอีก r_3 อีก



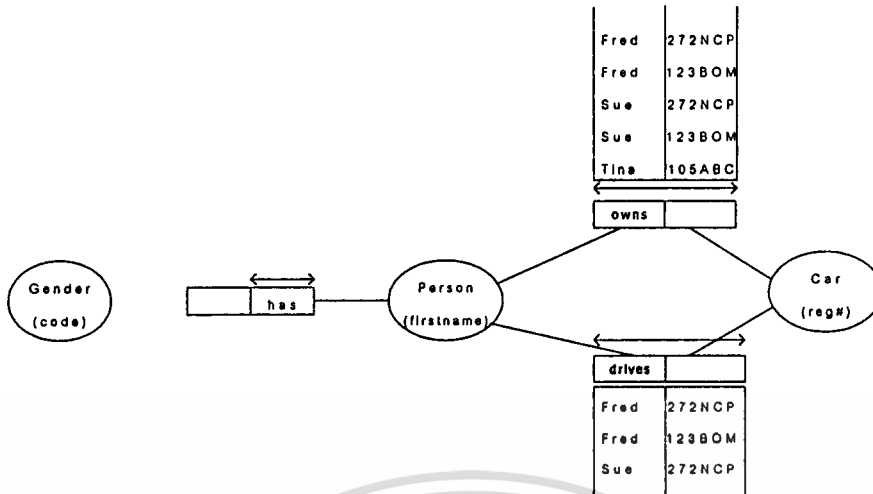
รูปที่ 2.18 แบบจำลองข้อมูลที่แสดงการใช้ Exclusion Constraints

Constraints ตัวสุดท้าย เริ่มจากข้อมูลในตารางที่ 2.11 ซึ่งเป็นข้อมูลของการเป็นเจ้าของรถและการเป็นผู้ขับรถ โดยรถแต่ละคันจะใช้เลขทะเบียนเป็นชื่อเรียก จากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า รถแต่ละคันจะมีเจ้าของได้หลายคน และแต่ละคนก็เป็นเจ้าของรถได้หลายคันเช่นกัน เช่น Fred และ Sue นั้นเป็นคู่สาทรยากัน ดังนั้นจึงเป็นเจ้าของรถร่วมกัน สำหรับการเป็นข้อมูลการเป็นผู้ขับรถก็เป็นแบบ Many to Many เช่นกัน เพราะแม้ว่า Fred และ Sue จะเป็นเจ้าของรถร่วมกันแต่ Sue ก็ขับรถเพียงคันเดียวเท่านั้น

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผู้ขับรถจำเป็นต้องเป็นเจ้าของรถ แต่เจ้าของรถไม่จำเป็นต้องเป็นคนขับรถ ดังนั้นจะสามารถเขียนแบบจำลองข้อมูลได้ดังรูปที่ 2.19 ซึ่งจะเห็นว่าชนิดความจริงที่บันทึกข้อมูลการขับรรถนั้นจะเป็นซับเซตของชนิดความจริงการเป็นเจ้าของ และจะเขียน Constraints โดยใช้เส้นประโดยมีลูกศรข้างเดียว โดยชี้ไปทางด้านที่เป็นซูเปอร์เซต โดยเรียก Constraints นี้ว่า Subset Constraints

Person	Sex	CarsOwned	CarsDriven
Fred	M	272NCP;123BOM	272NCP;123BOM
Sue	F	272NCP;123BOM	272NCP
Tina	F	105ABC	?
Tom	M	?	?

ตารางที่ 2.11 ข้อมูลการเป็นเจ้าของรถและข้อมูลการขับรถ



รูปที่ 2.19. แสดงแบบจำลองข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 2.11

2.3.1.9 ขั้นตอนที่ 9 Final Check

เมื่อมาถึงขั้นตอนนี้แบบจำลองข้อมูลที่เราได้ออกแบบมาตามขั้นตอนทั้ง 8 ขั้น ก็คงจะอยู่ในรูปแบบที่เกือบสมบูรณ์แล้ว สำหรับการทำงานในขั้นตอนนี้ก็จะเป็นเพียงการตรวจสอบ ความผิดพลาดใดๆที่อาจจะเกิดขึ้น และแก้ไขแบบจำลองข้อมูลให้ถูกต้องต่อไป ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองข้อมูลจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การตรวจสอบกับตัวอย่างข้อมูล , การตรวจสอบความซ้ำซ้อน , และการตรวจสอบขั้นสุดท้าย คือ ตรวจสอบความสมบูรณ์

2.3.2 การแปลงจาก Conceptual Schema ไปเป็น Relational Schema

ในขั้นตอนนี้ก่อนหน้านี้ เราได้ศึกษาถึงวิธีการออกแบบจำลองข้อมูลระดับแนวคิดมาแล้ว ซึ่งแม้ว่าจะเป็นแบบจำลองข้อมูลที่สมบูรณ์ สามารถรองรับข้อมูลใดก็ตามที่ต้องการโดยไม่มีการควบคุมความผิดพลาดได้เป็นอย่างดี แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าในปัจจุบันยังไม่มีระบบฐานข้อมูลใดที่สามารถใช้งานกับแบบจำลองข้อมูลในแอมได้ หากแต่เป็นระบบฐานข้อมูลที่เป็นแบบรีเลชันแนล

ระบบฐานข้อมูลที่เป็นแบบรีเลชันแนล ได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพสูง และมีภาษา SQL (Structured Query Language) ซึ่งเป็นภาษาหลักของแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ที่เป็นรีเลชันแนล และได้นำไปใช้งานอย่างกว้างขวางในวงการต่างๆซึ่งไม่นานมานี้ภาษา SQL ก็ได้รับการรับรองให้เป็นภาษามาตรฐาน ทำให้มีการใช้งานภาษานี้ทั้งบนเครื่องเมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ ในระบบปฏิบัติการ (Operating System) ต่างๆ นอกจากที่ได้

กล่าวมาแล้วนั้น SQL ยังสามารถที่จะเชื่อมต่อกับภาษาต่างๆเช่น COBOL หรือ C ได้อีกด้วย ทำให้การใช้งานคล่องตัวยิ่งขึ้น

ดังนั้น ต่อไปเราก็นำเสนออัลกอริทึมที่ใช้ในการแปลงจาก Conceptual Schema ไปเป็น Relational Schema เพื่อที่จะนำเอาแบบจำลองข้อมูลแบบรีเลชันแนลไปใช้งานต่อไป

2.3.2.1 แบบจำลองข้อมูลแบบรีเลชันแนล

แบบจำลองข้อมูลแบบรีเลชันแนล มีโครงสร้างข้อมูลที่สำคัญคือตารางซึ่งใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ และในแต่ละตารางจะประกอบไปด้วยเซตของ tuple ซึ่งเรามักเรียกว่า rows หรือ record และหากดูตารางให้ดีจะเห็นได้ว่าได้แบ่งตามแนวนอนเป็น rows แบ่งตามแนวตั้งเป็นคอลัมน์ โดยที่ทั้งตารางและคอลัมน์นั้นจะเป็นชื่อ ในขณะที่ rows นั้นไม่ใช่ และถ้าหากเรานำทั้ง rows และคอลัมน์ มาอินเตอร์เซก เราก็จะได้ฟิลด์ (Field) ซึ่งจะเป็นที่เก็บข้อมูล 1 ข้อมูลซึ่งอาจจะเป็น NULL ได้ และสำหรับข้อมูลในแต่ละฟิลด์ในตารางจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน

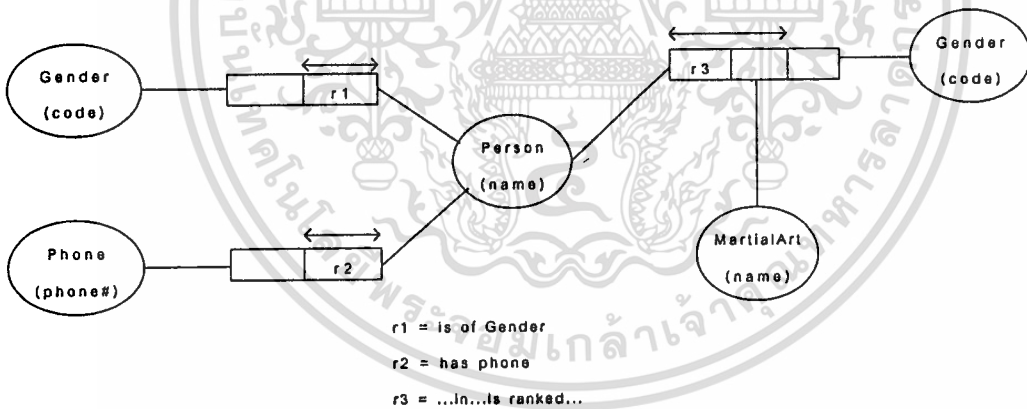
เพื่อที่จะแสดงรูปแบบโครงสร้างข้อมูลแบบรีเลชันแนล เราจะลองมาดูข้อมูลในตารางที่ 2.11 ซึ่งเราจะใช้เป็นตัวอย่างในการอธิบาย ซึ่งข้อมูลในตารางนั้นเป็นข้อมูลของสมาชิกในสโมสรแห่งหนึ่ง ซึ่งสังเกตได้ว่ามีข้อมูลที่เป็น NULL อยู่หลายตัว ซึ่งหมายถึงว่าไม่ได้รับการบันทึก เช่น สมาชิกบางคนอาจจะไม่มีเบอร์โทรศัพท์ และจากข้อมูลดังกล่าว เราสามารถหา Conceptual Schema ได้ดังรูปที่ 2.20

Member	Gender	Phone	Art	Rank
Adams B	M	2052777	Judo	3dan
			Karatedo	2ku
Adams S	F	2052777	Judo	2ku
Brown C	F	3590001	?	?
Collins T	M	?	aikido	2dan
			judo	2dan
Dancer A	F	?	?	?

ตารางที่ 2.12 ข้อมูลสมาชิกของสโมสรแห่งหนึ่ง

Member:	Name	Gander	Phone
	Adams B	M	2052777
	Adams S	F	2052777
	Brown C	F	3590001
	Collins T	M	?
	Dancer A	F	?
Ranks:	Person	Art	Rank
	Adams B	Judo	3dan
	Adams B	Karatedo	2kyu
	Adams S	Judo	2kyu
	Collins T	Aikido	2dan
	Collins T	Judo	2dan

ตารางที่ 2.13 แสดงตารางที่ได้จากแบบจำลองข้อมูล



รูปที่ 2.20 แบบจำลองข้อมูลที่ได้ตารางที่ 2.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองข้อมูลดังกล่าว ประกอบด้วย 3 ชนิดจริง ดังนั้นในฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database) เราจะได้ 3 ตารางความจริง โดยที่แต่ละ Row ก็จะเก็บแต่ละ Elementary Facts แต่สำหรับฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลแล้ว เราจะรวมชนิดความจริง ที่เป็น Binary เข้าด้วยกัน เราจะได้ตารางขึ้นมา 2 ตาราง ดังตารางที่ 2.13

2.3.2.2 Optimal Normal Form Algorithm

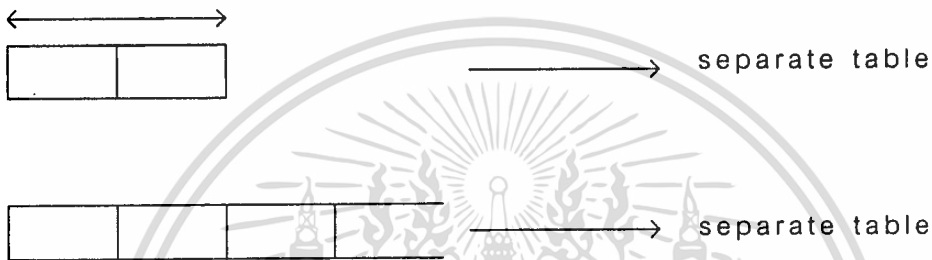
ตารางที่ได้จากการแปลงแบบจำลองข้อมูลที่เราได้กล่าวมาแล้ว เป็นตารางที่แปลงมาอย่างถูกต้อง จึงสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและไม่ซ้ำซ้อน จากนั้นเราจะนำตารางที่ได้นี้ไปสร้างบนพื้นฐานแบบรีเลชันแนล การกำหนดรูปแบบของตาราง และการเขียนรูทีนเพื่อจัดการกับ Constraint ต่างๆ แต่การแปลงโดยไม่มีกฎเกณฑ์ก็อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นต่อไปเราก็จะแนะนำวิธีการที่เป็นระบบในการแปลงแบบจำลองข้อมูลในแบบแนวคิดไปเป็นแบบรีเลชันแนล

แต่สำหรับแต่ละ Conceptual Schema นั้นเมื่อแปลงเป็น Relational Schema นั้นอาจจะแปลงได้หลายรูปแบบ แต่สำหรับอัลกอริทึม ONF นั้นมีจุดประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบที่ง่าย ประหยัดและมีประสิทธิภาพ โดยมีหลักการต่อไปนี้ ประการแรกเพื่อให้โครงสร้างข้อมูลที่ง่าย ไม่มีแอทริบิวต์ใดซ้ำ ประการที่สองคือป้องกันการผิดพลาดอันเนื่องมาจากการอัปเดต (Update Anomalies) ข้อมูลไม่มีการซ้ำซ้อน ประการที่สามเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพดังนั้นจะต้องได้จำนวนตารางที่น้อยด้วย เพราะการลดจำนวนตารางเท่าการลดเวลาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล และยังทำให้การทำ Query สามารถทำได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

การแปลงตารางนี้หากจะเทียบกับวิธี Normalization จะเริ่มจาก First Normal Form และสิ้นสุดที่ Fifth Normal Form ในขณะที่ ONF สามารถที่สร้าง Fifth Normal Form ได้เลย และสำหรับ ONF Algorithm ก็มีดังต่อไปนี้

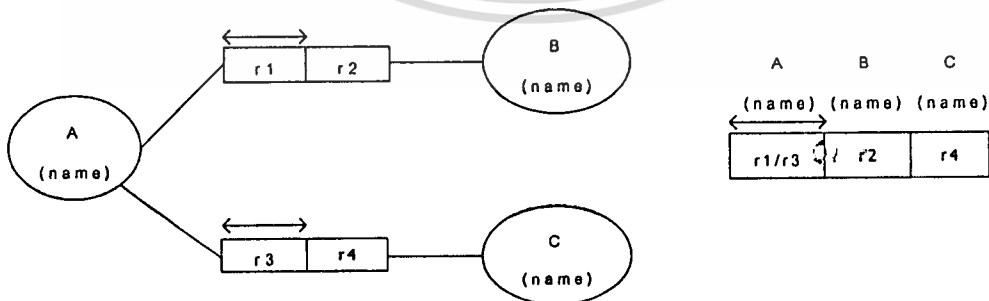
1. สำหรับแต่ละชนิดความจริงที่ไม่ได้มี Simple Key ให้สร้างเป็นตารางแยกออกมา โดยเลือกคีย์ที่สั้นที่สุดของชนิดความจริงนั้นเป็นคีย์หลัก
2. รวมชนิดความจริงที่มี Simple Key ที่เชื่อมกับ Object Type เดียวกัน เป็นตารางเดียวกันและให้ Object Type นั้นเป็นคีย์หลัก
3. สำหรับความจริงที่เหลือให้สร้างเป็นตารางแยกต่างหาก

เพื่อที่จะเข้าใจอัลกอริทึม ONF เราจะลองมาดูตัวอย่าง โดยจะเริ่มจากกำหนดให้ทุกๆ ชนิดเอนติตี้มีความสัมพันธ์กับชนิดอ้างอิงเป็นแบบ 1: 1 และไม่มีการใช้ sup type เราจะเริ่มที่ขั้นตอนที่ 1 ซึ่งกล่าวไว้ว่า ชนิดความจริงที่ไม่มี simple key จะต้องสร้างตารางขึ้นมารองรับต่างหาก ถ้าแบบจำลองข้อมูลของเรามีความถูกต้อง การที่จะเกิดตามเงื่อนไขที่ว่าไม่มี simple key นั้นก็ต่อเมื่อเป็นชนิดความจริงแบบไบนารีที่มีความสัมพันธ์กันแบบ many to many ส่วนข้างล่างเป็นชนิดความจริงที่มี role มากกว่า 2 ในลักษณะดังรูปนี้ จะต้องแยกออกเป็นตารางเดี่ยวออกมา



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างของชนิดความจริงที่ต้องแยกออกเป็นตารางเดี่ยวออกมา

สำหรับเงื่อนไขที่สองนั้นกล่าวว่า หากมีชนิดเอนติตี้ใดที่มี ชนิดความจริงที่มี ชนิดความจริงที่เป็น simple key เชื่อมอยู่ เราจะรวมชนิดความจริงเป็น 1 ตาราง และให้ชนิดเอนติตี้นั้นเป็นคีย์หลัก เช่นจากรูปที่ 2.22 ชนิดเอนติตี้ A มี 2 ชนิด ความจริงที่มี simple key เชื่อมอยู่ดังนั้นเราจะรวม 2 ชนิดความจริงนี้เป็น 1 ตารางดังรูป



รูปที่ 2.22 แสดงการรวม 2 ชนิดความจริงที่มี simple key เดียวกัน

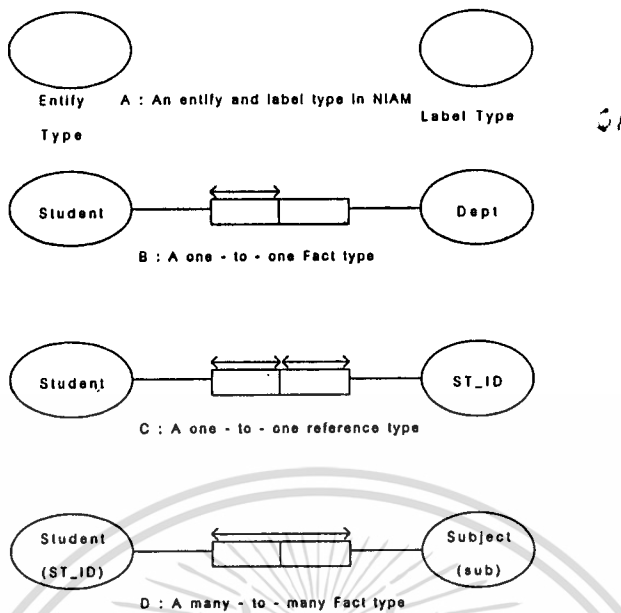
และสำหรับเงื่อนไขที่ 3 นั้นกล่าวว่า ชนิดความจริงที่เหลือให้สร้างเป็นตารางต่างหาก ซึ่งก็หมายความว่าชนิดความจริงใด ที่ไม่ได้มีการแมปไปในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ก็ให้สร้างเป็นชนิดความจริงต่อหนึ่งตารางเลย ซึ่งตรงนี้ก็สะท้อนกลับไปถึงขั้นตอนการออกแบบ เพราะในกรณีเดียวกันในบางครั้งก็อาจจะแมปได้ปริมาณตารางที่มาก แต่บางครั้งก็จะได้ปริมาณตารางที่น้อย ขึ้นอยู่กับ การออกแบบ ดังนั้นหากต้องการออกแบบจำลองข้อมูลเพื่อใช้ในฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนล ก็จะต้องคำนึงถึงข้อนี้ด้วย

หลังจากที่ออกแบบและสร้างตารางแล้ว เนื่องจากระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลทั่วไป ไม่มีความสามารถในการควบคุมตามกฎข้อบังคับที่ได้ตั้งเอาไว้ ดังนั้นหากต้องการบังคับข้อมูลให้ เป็นไปตามที่กำหนดเอาไว้ ก็จะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมกฎข้อบังคับเอง

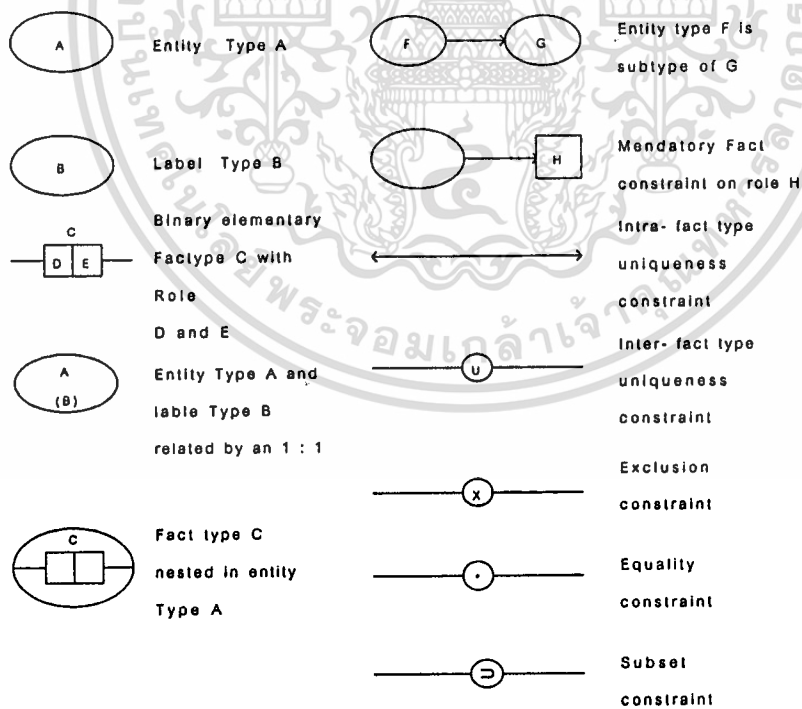
2.3.3 ส่วนประกอบของในแอม ในแอมมีส่วนประกอบพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. ชนิดเอนติตี้ (Entity Type)
2. ชนิดเลเบล (Label Type)
3. ชนิดความจริง (Fact Type)
4. ชนิดอ้างอิง (Reference Type)
5. ข้อจำกัดเพื่อความถูกต้อง (Integrity Type)

ส่วนประกอบพื้นฐานทั้ง 5 แสดงไว้ดังตัวอย่างในรูป 2.24 โดยเอนติตี้เป็นหน่วยพื้นฐานที่สุดของระบบข้อมูล เช่น ในมหาวิทยาลัย นักศึกษา อาจารย์ ฯลฯ ล้วนจัดเป็นเอนติตี้ ชนิดเอนติตี้ เป็นเซต (Set) ซึ่งมีสมาชิกเป็นตัวอย่างเอนติตี้ แต่ละตัวอย่างเอนติตี้ จำเป็นต้องมีชื่อเรียกซึ่งอาจเป็น ชื่อ รหัส อย่างใดอย่างหนึ่ง การกำหนดว่าแต่ละชนิดเอนติตี้ ควรใช้อะไรเป็นชื่อ เรียกทำได้โดย ระบุชนิดเลเบลสำหรับเอนติตี้นั้น



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างชนิดเอนิตี ชนิดเลเบิ้ล ชนิดความจริงและ ชนิดอ้างอิง



รูปที่ 2.24 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองข้อมูลในแอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิเคราะห์ระบบและศึกษาถึงความเป็นไปได้

3.1 Feasibility Analysis

เป็นการบอกถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่โดยจะแยกการพิจารณาออกเป็น 4 หัวข้อใหญ่ๆคือ Operation feasibility , Technical feasibility , Schedule feasibility และ Economic feasibility

3.1.1 Operation Feasibility

เปรียบเทียบหา Solution ที่เป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ และเปรียบเทียบผลเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกของบุคลากรในหน่วยงาน ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น

	ระบบเก่า	ระบบใหม่ (VB) *	ระบบใหม่ *(Browser)
ความเร็วในการตอบสนอง	ช้ามาก	เร็วมาก	เร็ว
ความสะดวกในการ Operate	ยุ่งยาก	ง่ายมาก	ง่าย
ความสวยงาม (ต่อผู้ใช้)	-	สวยงามมาก	สวยงาม
ความคงทนต่อการผิดพลาด	ไม่มี	มี	มี

ตารางที่ 3.1 ตารางเปรียบเทียบระบบ Operation feasibility

หมายเหตุ

- ระบบใหม่ (VB) หมายถึงการใช้งานระบบ Client – Server โดยใช้ VB ในการ เขียน Application และใช้ SQL server 7 เป็น DBMS
- ระบบใหม่ (browser) หมายถึง การใช้งานระบบ Client – Server โดยใช้ PHP ในการ เขียน Application และใช้ MYSQL เป็น DBMS

สรุป ความเป็นไปได้ในการนำ Solution ใช้ในการพัฒนาระบบในส่วนของ Operation Feasibility ภายใต้วงการแวดล้อม ณ. ปัจจุบัน ระบบใหม่ (VB) จะเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุดเนื่อง

ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากมีความสวยงาม และสะดวกสบายต่อผู้ใช้งานมากกว่า แบบ Browser เนื่องจากมี tool ให้ใช้ในการพัฒนามากกว่า ระบบ (VB)

3.1.2 Technical feasibility

บอกถึงความเป็นไปได้ในทางเทคนิคที่จะนำ Solution แบบต่าง ๆ มาใช้ในระบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น โดยใช้เงื่อนไขทางเทคนิคเช่น ความยุ่งยากในการ Coding, Network ที่รองรับระบบ , ปัญหาความยุ่งยากในการ Install และ การ Manitain

	ระบบเก่า	ระบบใหม่ (VB) *	ระบบใหม่ *(Browser)
Coding	—	ปกติ	ปกติ
Network	—	LAN	LAN,WAN
Application to Client	—	Application เฉพาะ	Browser
ความสามารถ DBMS	—	สูง	ปกติ
ความเร็วของระบบ	—	เร็ว	LANเร็ว,WANช้า
Security implement	—	ง่าย	ยาก
Installation	—	ปกติ	ปกติ
Maintain	—	ปกติ	ปกติ

ตารางที่ 3.2 ตารางเปรียบเทียบระบบ Technical feasibility

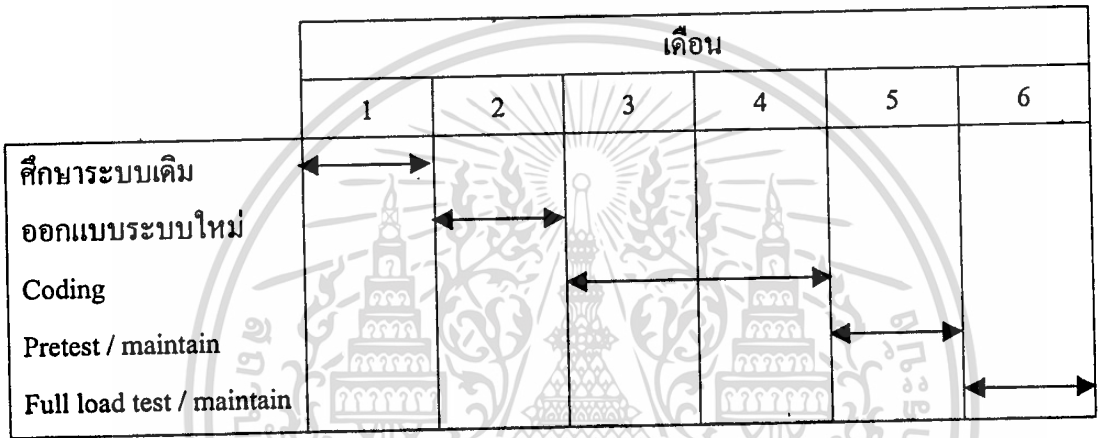
หมายเหตุ

- ระบบใหม่ (VB) หมายถึงการใช้งานระบบ Client – Server โดยใช้ VB ในการ เขียน Application และใช้ SQL server 7 เป็น DBMS
- ระบบใหม่ (browser) หมายถึง การใช้งานระบบ Client – Server โดยใช้ PHP ในการ เขียน Application และใช้ MYSQL เป็น DBMS

สรุป ความเป็นไปได้ที่จะนำระบบใหม่ Browser มาใช้ในการพัฒนาระบบในส่วนของ Technical Feasibility ภายใต้สถานะแวดล้อมปัจจุบัน จะเป็นไปได้มากที่สุดเนื่องจากไม่ยากในการ Implement และสามารถใช้งาน WAN ได้

3.1.3 Schedule Feasibility

บอกถึงความเป็นไปได้ของระยะเวลาในการพัฒนาระบบให้เสร็จภายใน 6 เดือน (เป็นห้วงเวลาที่ตั้งไว้สำหรับการทำ Project นี้) โดยแยกเวลาดังนี้



ตารางที่ 3.3 ตารางเปรียบเทียบระบบ Schedule feasibility

สรุป ความเป็นไปได้ในการเสร็จตามเวลาเป็นไปได้

3.1.4 Economic Feasibility

บอกถึงความเป็นไปได้ของงบประมาณที่จะมาสนับสนุนในการเลือก Solution

	ระบบ VB	ระบบ Browser
Client Application	>10,000	-
Server Application	>10,000	-
DBMS	>10,000	-
Development Cost	-	-

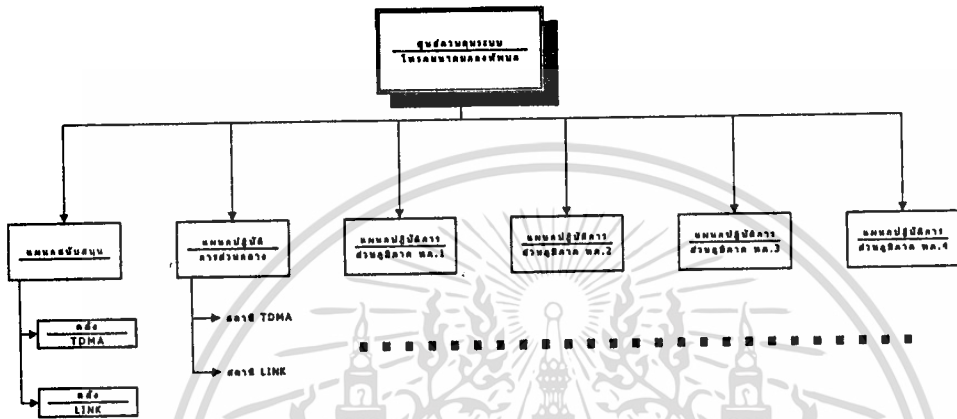
ตารางที่ 3.4 ตารางเปรียบเทียบระบบ Economic feasibility

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ความเป็นไปได้ในการใช้ ระบบ Browser จะเป็นไปได้ เนื่องจากในหน่วยงานมี LANและ WAN อยู่เดิมแล้วมี WebServer และ MYSQL เป็น DBMS อยู่แล้ว ซึ่งในเบื้องต้นไม่มีค่าใช้จ่ายอะไรที่ต้องอาศัย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ 3.1 วิเคราะห์ระบบเดิม

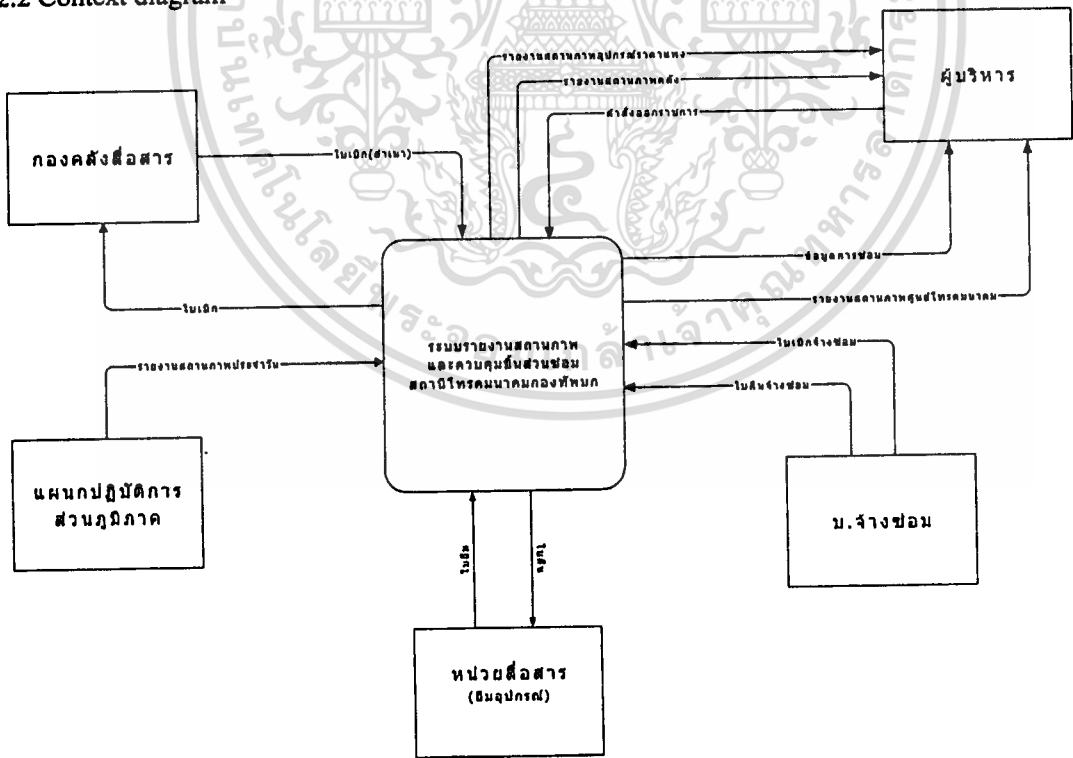
3.2 วิเคราะห์ระบบ

3.2.1 โครงสร้างของศูนย์โทรฯ(Organization Chart)



รูปที่ 3.1 Organization Chart

3.2.2 Context diagram



รูปที่ 3.2 Context diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองคลังสื่อสาร

มีหน้าที่เก็บรักษาและแจกจ่ายอุปกรณ์สายสื่อสารทั้งหมดโดยเมื่อกองทัพพบกได้ซื้ออุปกรณ์สายสื่อสารมาแล้วนั้น กองคลังสื่อสารจะแจ้งให้หน่วยสื่อสารที่เป็นเจ้าของอุปกรณ์นั้นๆ มาวางใบเบิก เพื่อนำไปใช้ในการกิจของหน่วยต่อไป

๖/

แผนกปฏิบัติการส่วนภูมิภาค

เป็นหน่วยขึ้นตรงกับศูนย์โทรคมนาคมหน่วยหนึ่ง กระจายปฏิบัติงานตามกองทัพภาคต่าง ๆ และมีหน้าที่ควบคุมดูแลและประสานงานกับสถานีโทรคมนาคมในพื้นที่รับผิดชอบ พร้อมทั้งมีหน้าที่รายงานสถานภาพของสถานีโทรคมนาคมในส่วนรับผิดชอบแก่หน่วยเหนือทุกวัน โดยผ่านทาง FAX

หน่วยสื่อสาร (ยืมอุปกรณ์)

เป็นหน่วยทหารสื่อสารที่มีสถานีดาวเทียมเคลื่อนที่ทางยุทธวิธีอยู่ แต่ไม่ได้ขึ้นการบังคับบัญชาต่อศูนย์โทรคมนาคม ในบางครั้งมีความจำเป็นจะต้องยืมอุปกรณ์บางอย่างในคลัง TDMA เพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเร่งด่วนและคืนเมื่อจบภารกิจ

บริษัท จ้างซ่อม

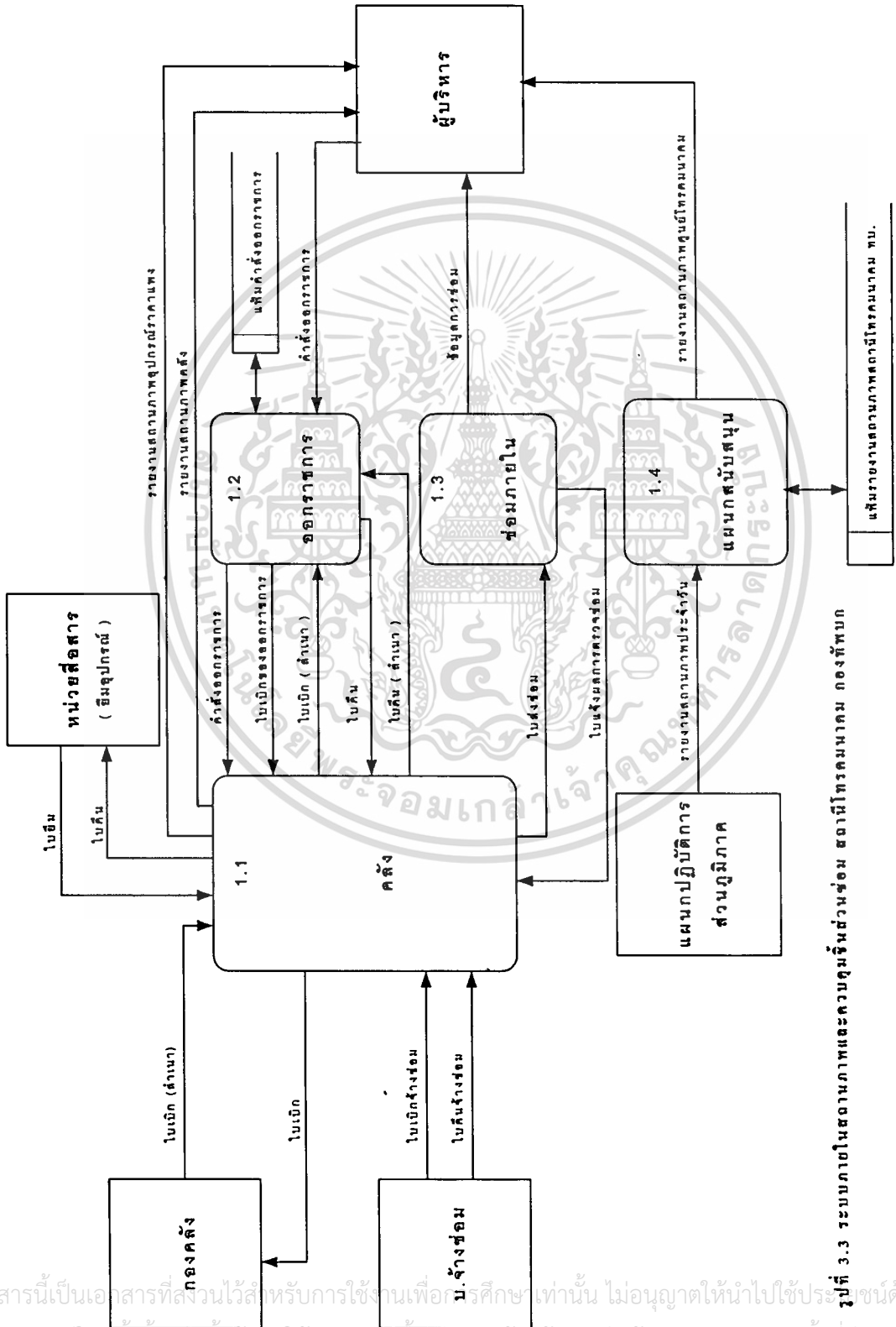
เมื่ออุปกรณ์สื่อสารเสียในขั้นต้นช่างซ่อมในศูนย์โทรคมนาคมจะพยายามซ่อมให้ได้มากที่สุดก่อน เมื่อเกินขีดความสามารถของช่างซ่อมแล้ว ช่างซ่อมจะรายงานถึงผู้บริหารว่าอุปกรณ์ใดที่ต้องจ้างซ่อม ผู้บริหารจะติดต่อกับผู้ผลิตมาทำการเอาอุปกรณ์ชิ้นนั้น ๆ ไปดำเนินการซ่อมโดยบริษัท จ้างซ่อมจะมาติดต่อกับคลังของศูนย์โทรฯเอง

ผู้บริหาร

จะทำการประเมินผล และวางแผนเพื่อดำรงค์สถานภาพของสถานีโทรคมนาคม ให้ใช้งานได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นจะต้องรู้ถึงสถานภาพของสถานีโทรคมนาคม และสถานภาพของอุปกรณ์ภายในคลังที่สามารถใช้ได้ตลอดเวลา

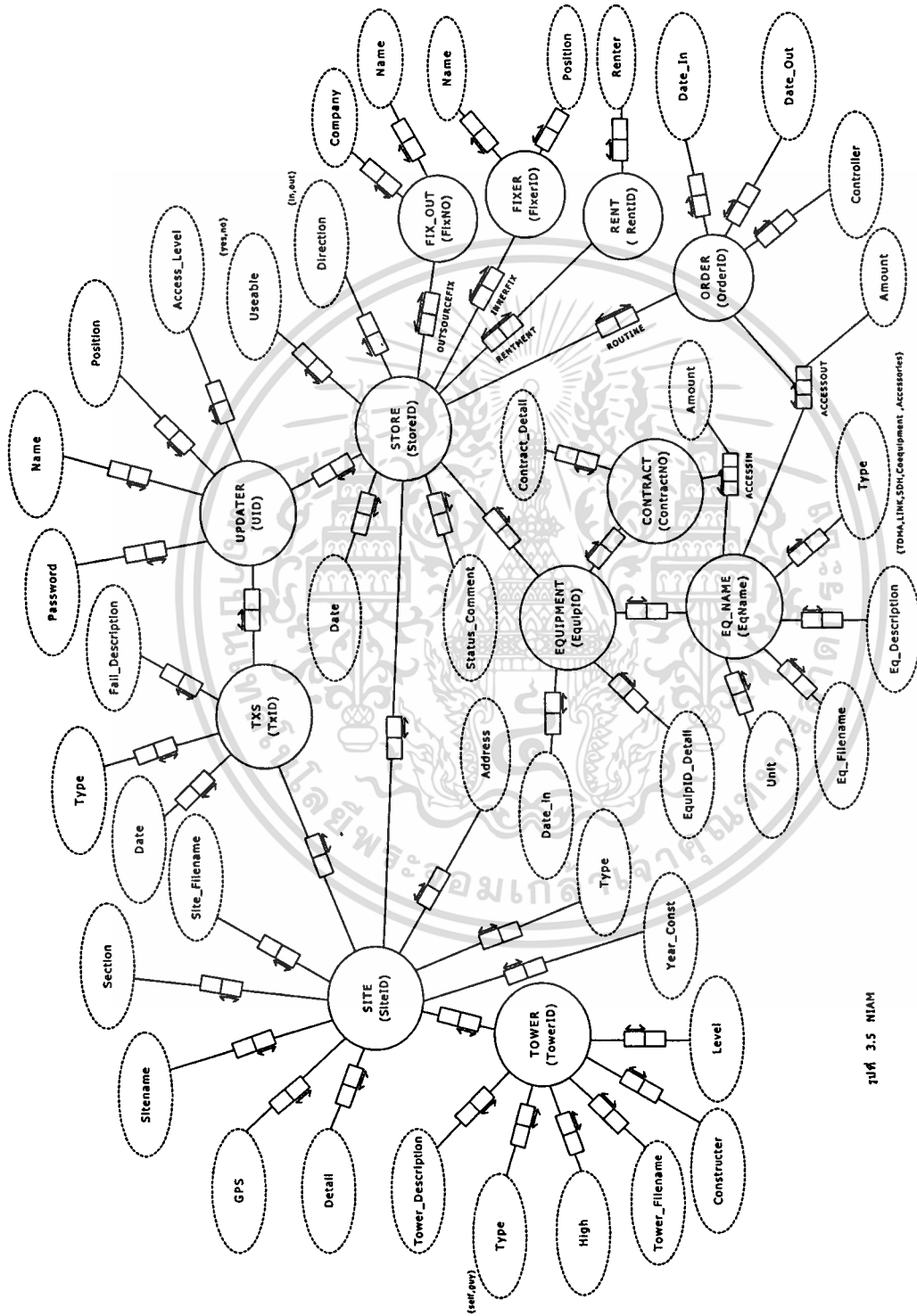
3.1.3 Data flow diagram

DFD Level 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

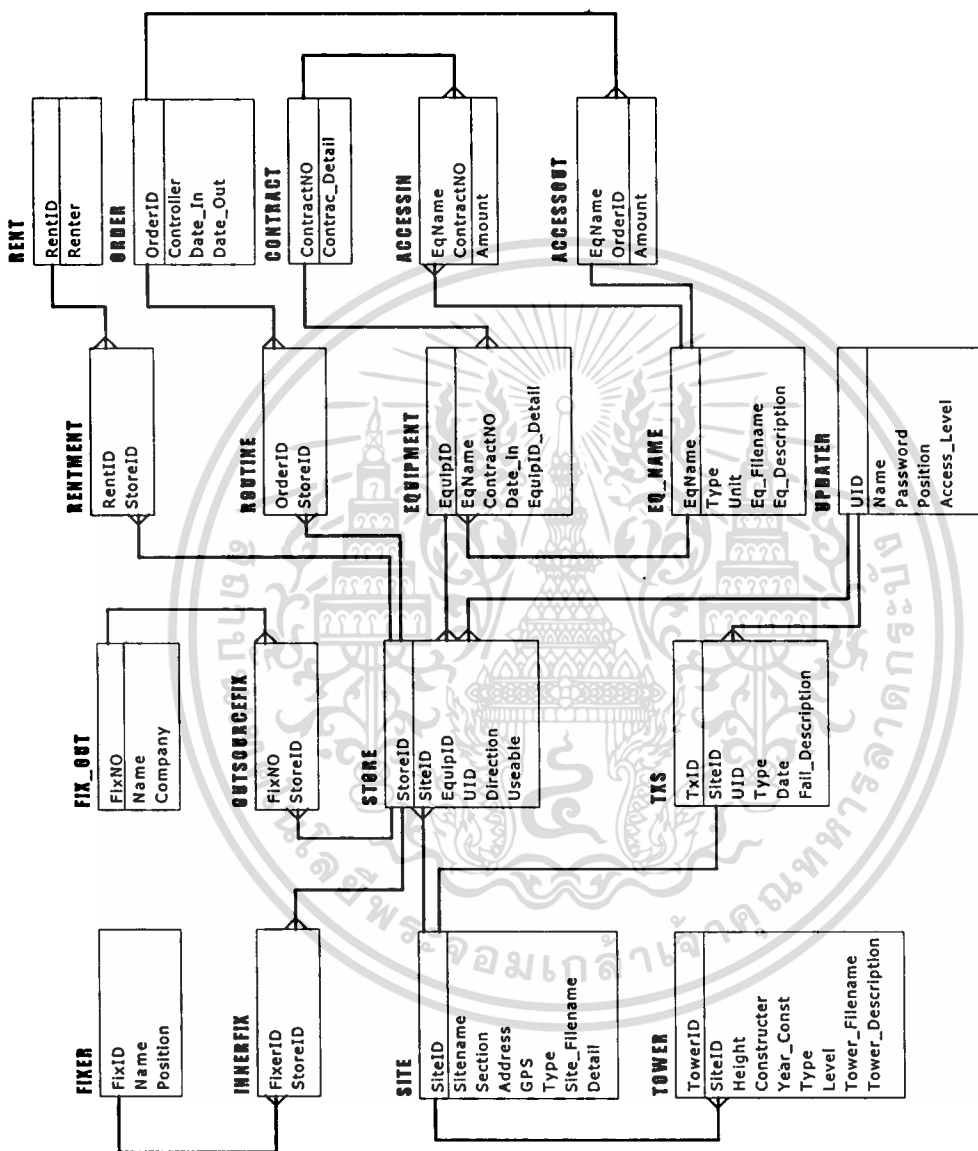
รูปที่ 3.3 ระบบภายในสถานภาพและควบคุมเงินส่วนซ่อม สถานีโทรคมนาคม กองทัพบก



รูปที่ 3.5 NIAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

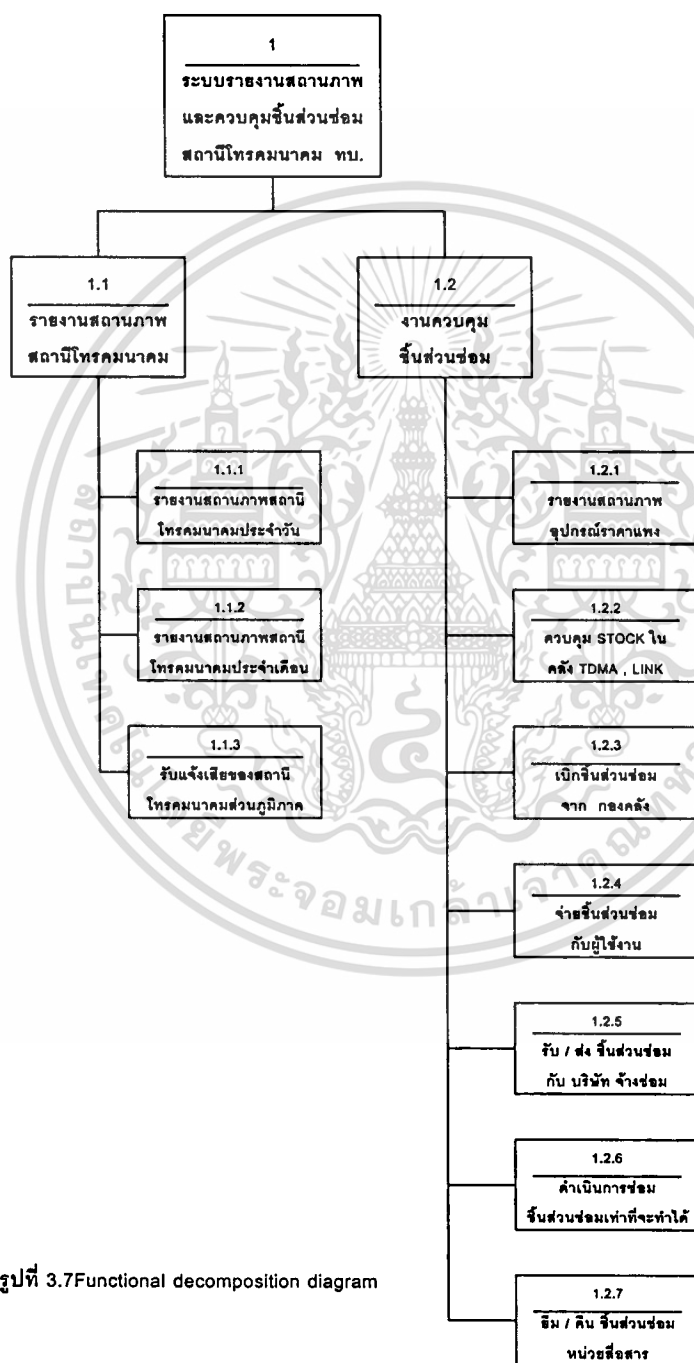
Table



รูปที่ 3.6 Table ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Functional Composition Diagram



รูปที่ 3.7 Functional decomposition diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Data Dictionary

ตารางที่ 3.5 COMMENT

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	TxID	Mediumint(6)	Comment ID	PK	Auto_inc.
2	Comment	Text	Comment Detail		

ตารางที่ 3.6 CONTRACT

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	ContractNO	Varchar(20)	Contract ID	PK	
2	Contrac_Detail	Text	Contract Description		

ตารางที่ 3.7 EQ_NAME

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	Eq_Name	Varchar(50)	Equipment Name	PK	
2	Type	Varchar(7)	Type of Equipment		TDMA, LINK
3	Unit	Tinytext			
4	Eq_Filename	Tinytext	Name of picture		
5	Eq_Description	Text	Equipment Detail		

ตารางที่ 3.8 EQUIPMENT

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	EquipID	Varchar(20)	Equipment ID	PK	
2	EqName	Varchar(50)	Equipment Name	PK	
3	ContractNO	Varchar(15)		FK	CONTRACT
4	Date_in	Varchar(15)	Date come in store		yyyymmdd
5	EquipID_Detail	Text	EquipmentID Description		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 FAIL

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	FailID	Smallint(3)	Fail ID	PK	0=can not use 1=can use
2	Fail_Description	Text	Fail_Description		

ตารางที่ 3.10 SITE

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	SiteID	Int(11)	Site ID	PK	Auto_inc
2	SiteName	Tinytext	Site Name		
3	Section	Tinytext			ทภ.1,ทภ.2
4	Address	Text	Address of site		
5	GPS	Tinytext	Position of site		
6	Type	Tinytext			TDMA,LINK
7	Site_Filename	Tinytext	File name of picture		
8	Detail	Longtext	Site Detail		

ตารางที่ 3.11 TOWER

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	TowerID	Tinytext(4)	Tower ID	PK	
2	SiteID	Tinytext(4)	Site ID	FK	SITE
3	Type	Tinytext(4)			Self,Guy
4	High	Tinytext(4)			
5	Level	Tinytext(4)	High from see level		
6	Tower_Filename	Tinytext			
7	Tower_Descriptio n	Text			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 STORE

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	StoreID	Tinytext(4)		PK	
2	SiteID	Tinytext(4)		FK	SITE
3	EquipID	Tinytext(4)		FK	EQUIPMENT
4	UID	Tinytext(4)	UserID for insert record		
5	Direction	Tinytext(1)	Into store or from store		0=In,1=out
6	Useable	Tinytext(1)			0=y,1=n

ตารางที่ 3.13 TXS

NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	UID	Varchar(12)	Updater	FK	UPDATER
2	SiteID	Varchar(5)		PK	
3	FailID	Smallint(3)		FK	FAIL
4	Type	Varchar(15)	Type of site	PK	
5	Section	Tinytext(4)	Section of site		0=In,1=out
6	Date_in	Varchar(15)	Date in update	PK	yyymmdd
7	Comment	Text			

ตารางที่ 3.14 UPDATER

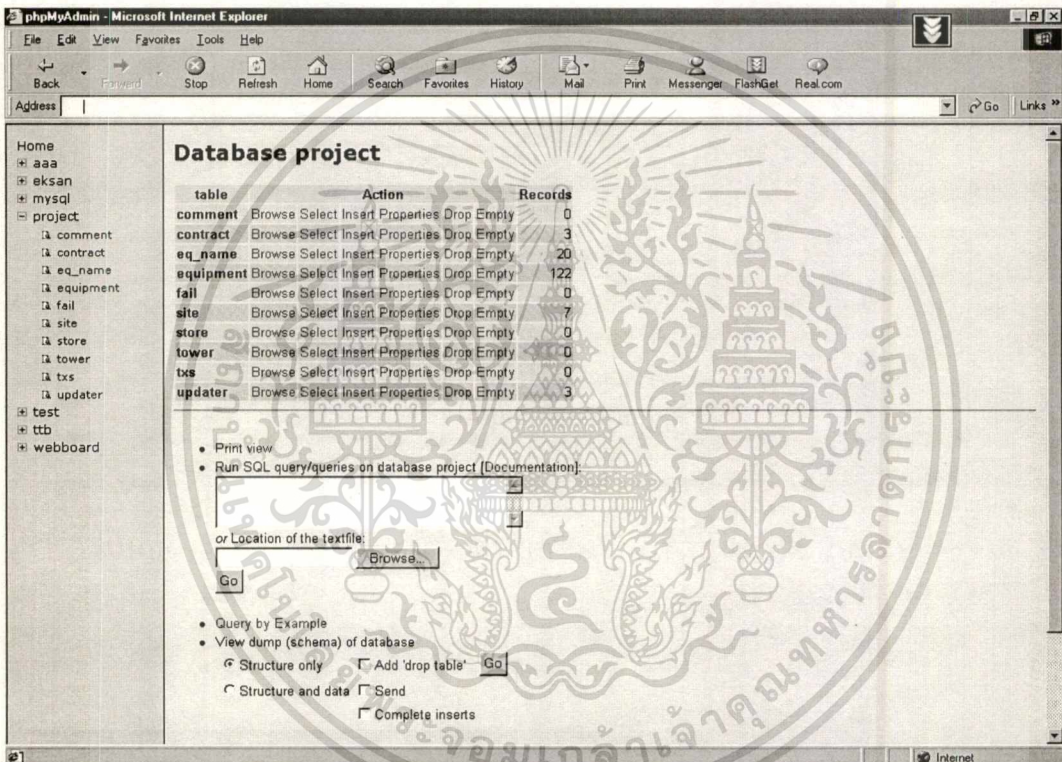
NO	Attribute	Data Type	Description	Key	Rem.
1	UID	Varchar(8)	Update ID	PK	
2	Name	Tinytext			
3	Position	Tinytext			
4	Password	Tinytext			
5	Access_Level	Tinytext	Level of access		A,b,c
6	Pic	Text	Pic of user		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

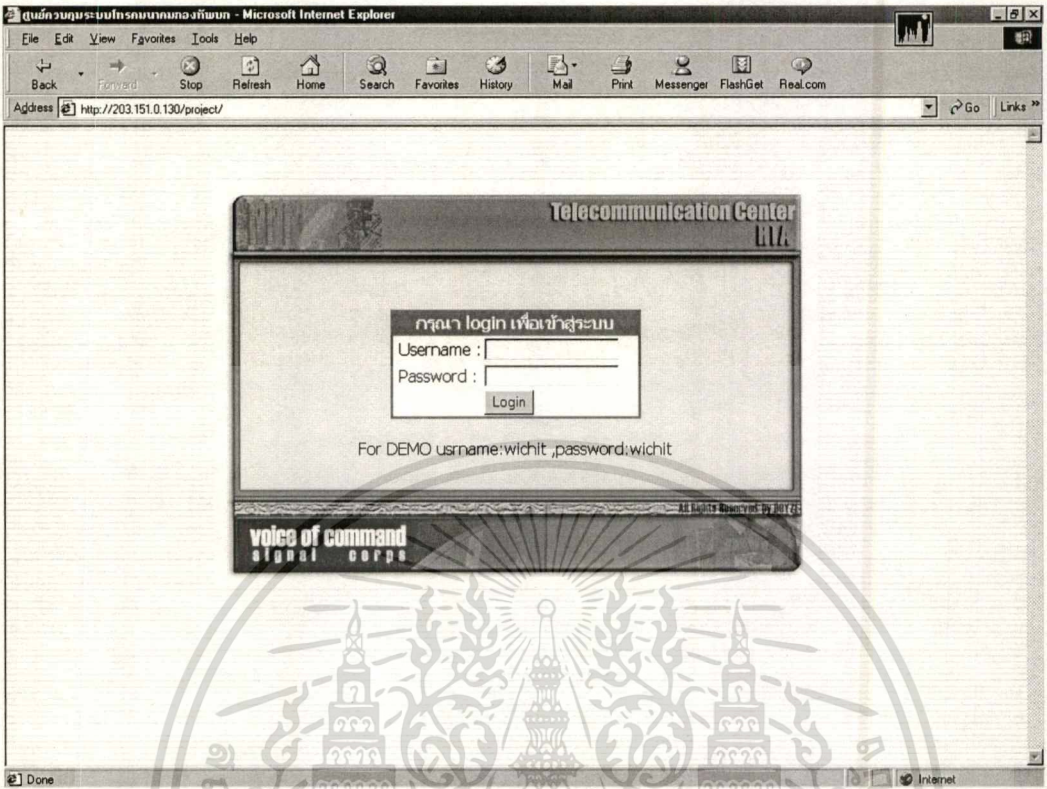
Implementation

ในบทนี้จะแสดงให้เห็นถึงหน้าจอต่างๆที่ใช้ในการทำงานของระบบเริ่มจากต้องมีการสร้างตารางตามรูปที่ 4.1 โดยใช้ phpMyAdmin สามารถหา download ได้จาก www.hotscripts.com

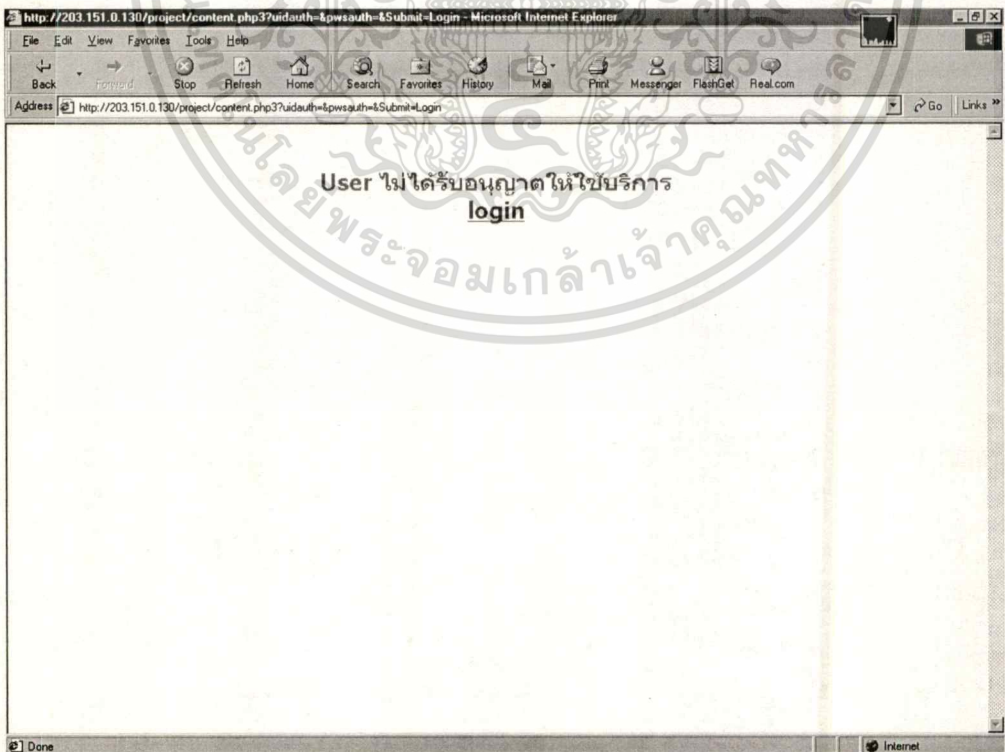


รูปที่ 4.1 แสดงฐานข้อมูลที่ใช้ที่ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

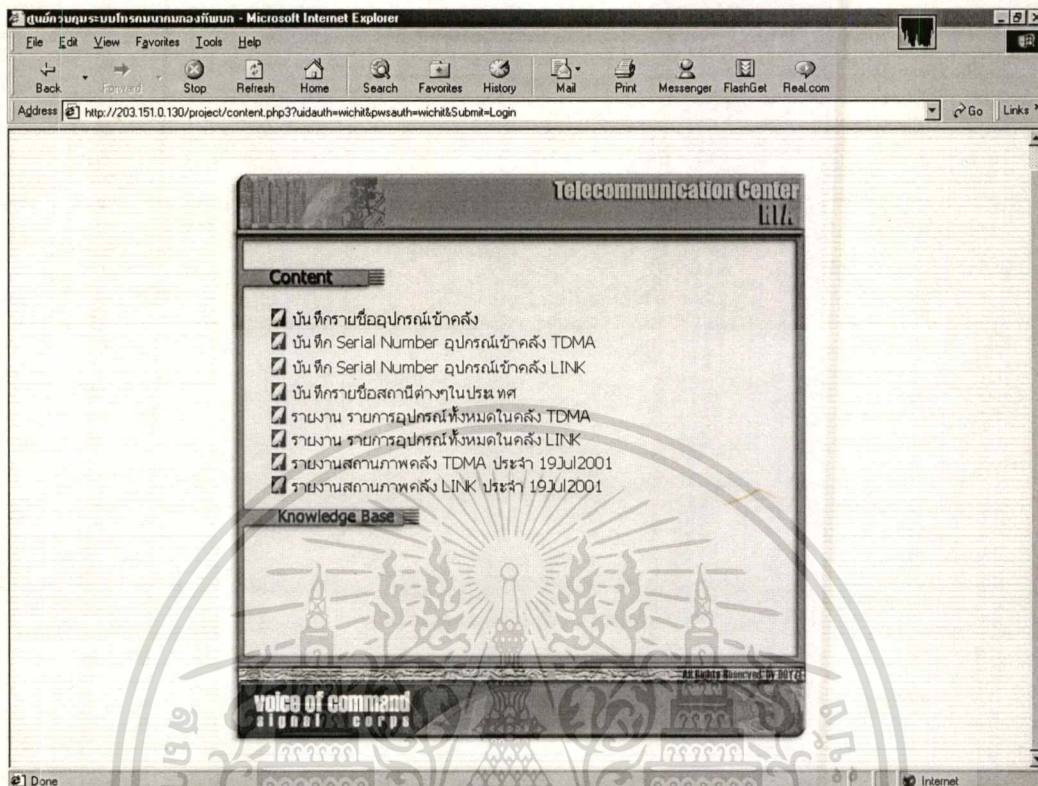


รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอในการ Login เข้าสู่ระบบ

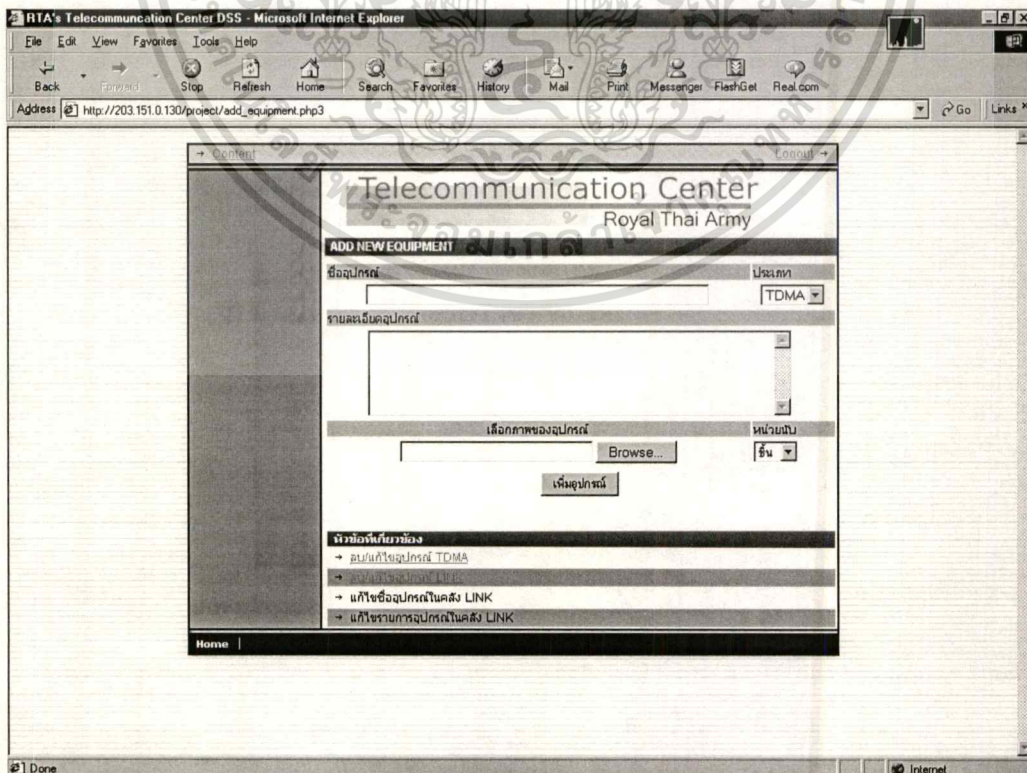


รูปที่ 4.3 แสดงเมื่อผู้ใช้ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้บริการ

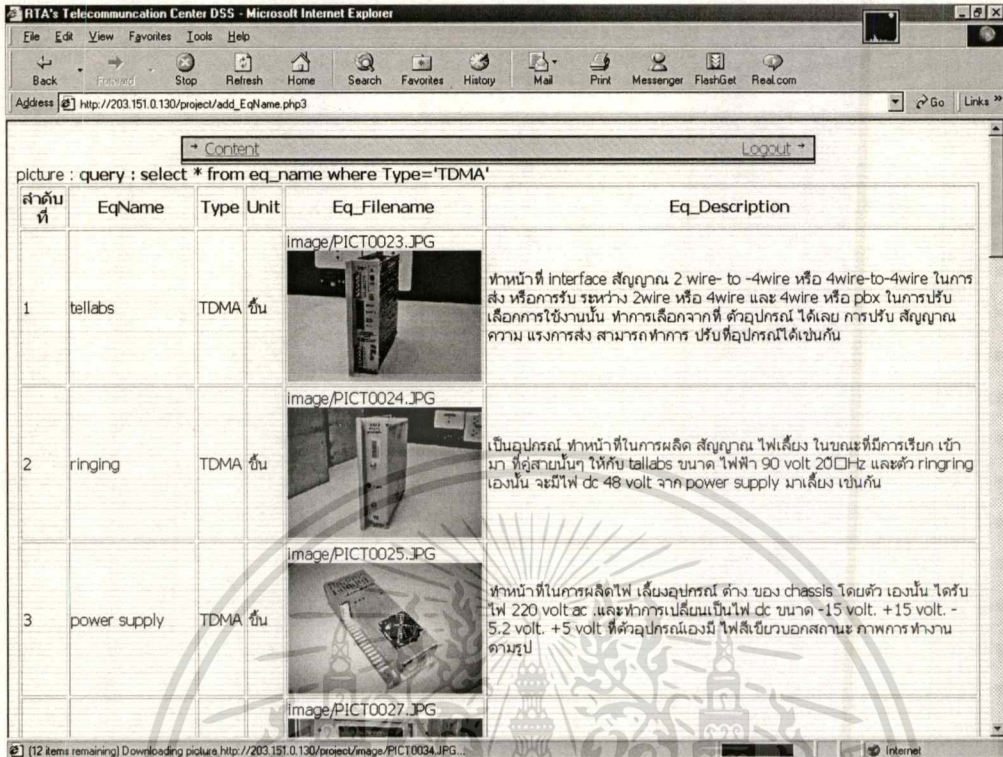
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



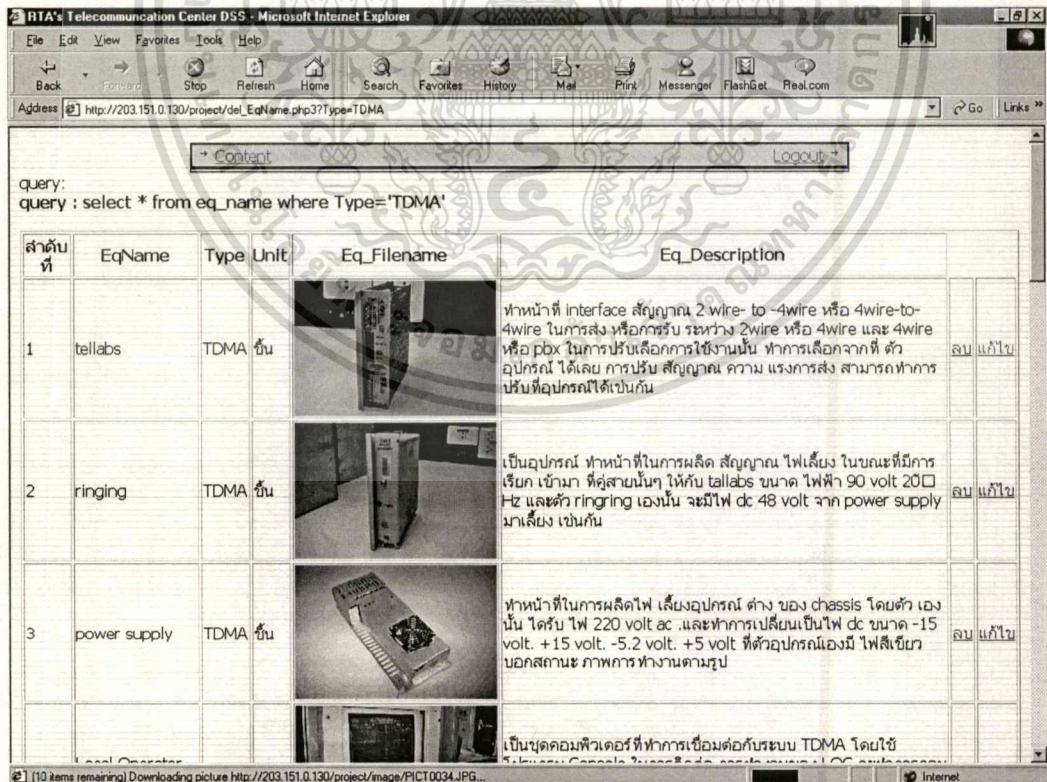
รูปที่ 4.4 แสดงถึงรายการที่ผู้นั้นมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.5 แสดงถึงการกรอกข้อมูลอุปกรณ์เริ่มแรกที่มีใช้งานไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

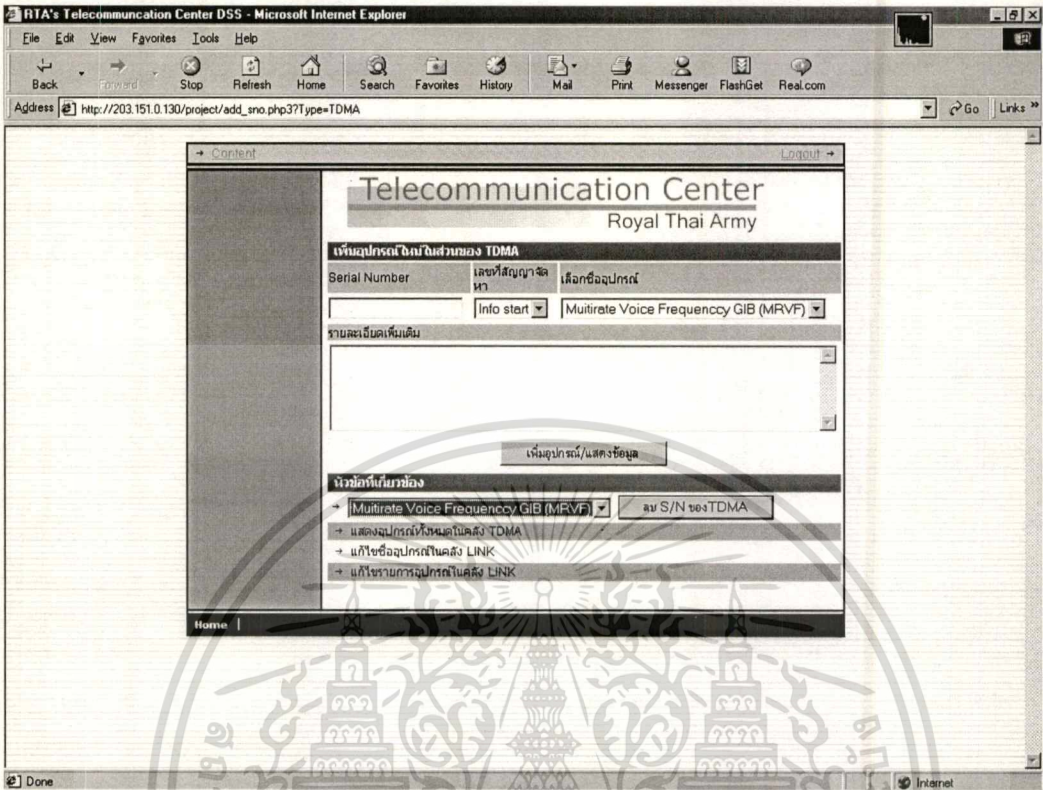


รูปที่ 4.6 แสดงเมื่อทำการเพิ่มอุปกรณ์ไปแล้ว

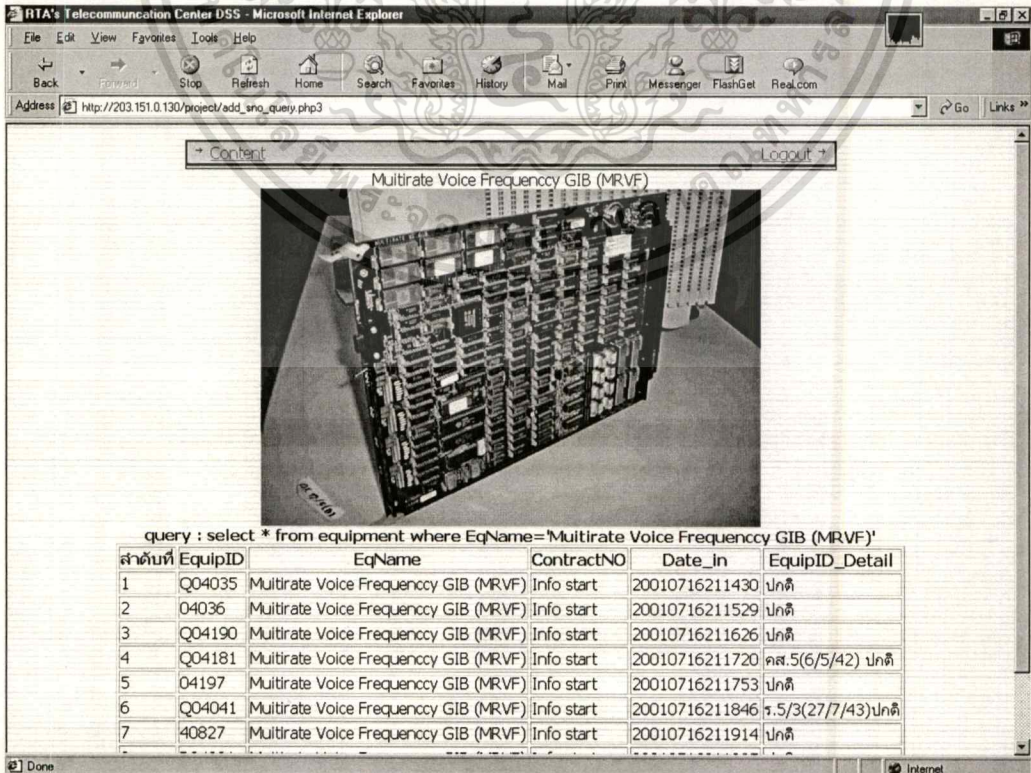


รูปที่ 4.7 แสดงเมื่อต้องการลบหรือแก้ไขรายละเอียดในชื่อของอุปกรณ์

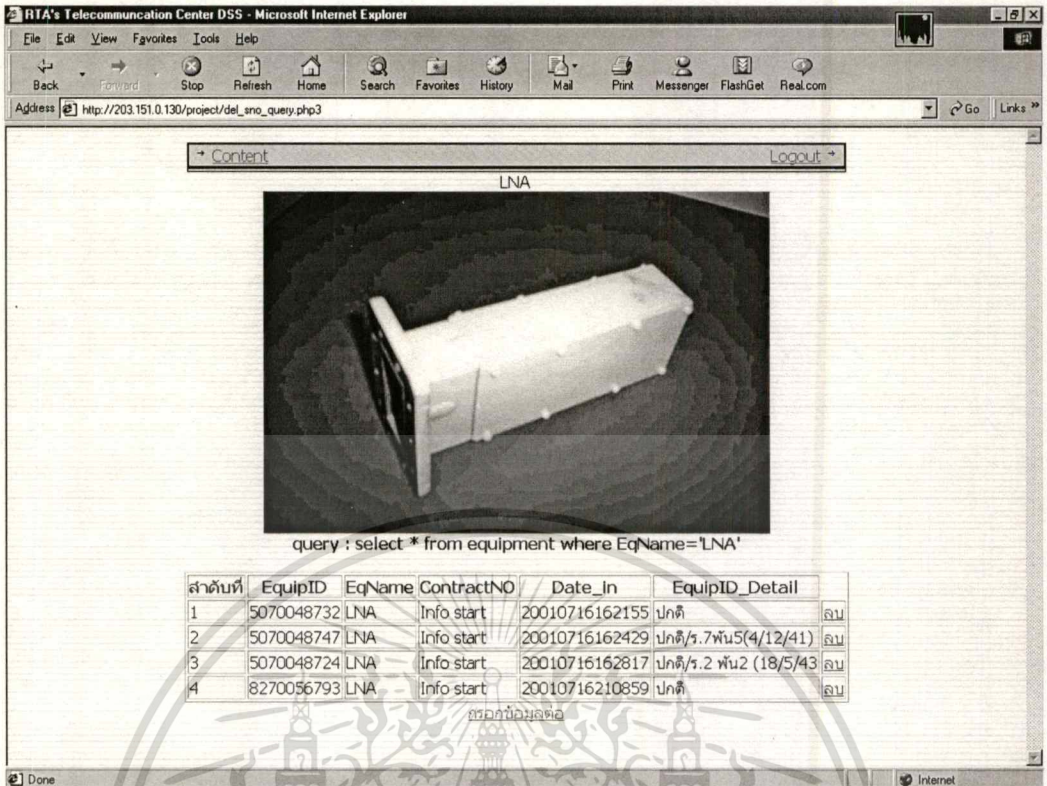
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



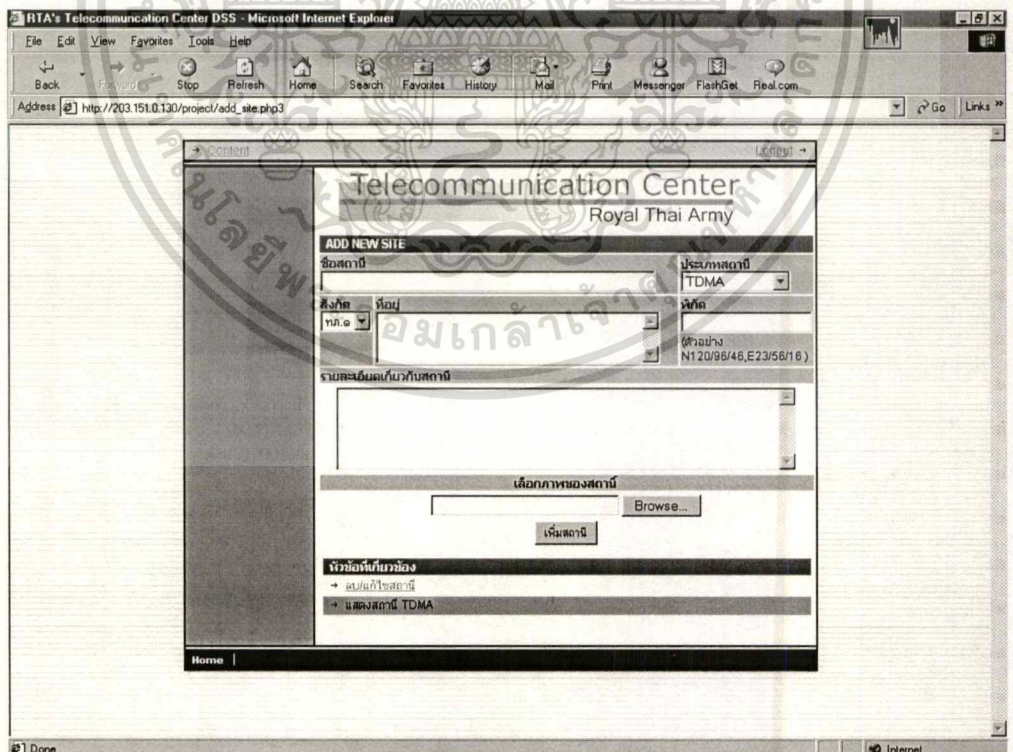
รูปที่ 4.8 แสดงเมื่อต้องการกรอก serial number ของอุปกรณ์ โดยแยกตามประเภทของคลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 4.9 แสดงเมื่อใส่ Serial number ของอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงเมื่อต้องการจะ ลบหรือแก้ไข Serial Number ของอุปกรณ์ที่เลือก



รูปที่ 4.11 แสดงเมื่อต้องการเพิ่มสถานีโทรคมนาคมเข้าในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTA's Telecommunication Center DSS - Microsoft Internet Explorer

Address: http://203.151.0.130/project/del_site_query.php3

query: select * from site

ลำดับที่	SiteID	Sitename	Section	Address	GPS	Type	Site_Filename	Detail
1	1	คลัง TDMA	sec1	ศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคม กองทัพบก กองการสื่อสาร กรมการทหารสื่อสาร	N120/145/12,E60/65/40	TDMA	NULL	ยังไม่มีรายละเอียด ลบ แก้ไข
2	4	คลัง LINK	sec1	ศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคม กองทัพบก กองการสื่อสาร กรมการทหารสื่อสาร	N322352E2332123	TDMA		ยังไม่มีรายละเอียด ลบ แก้ไข

รูปที่ 4.12 แสดงเมื่อต้องการลบหรือแก้ไขรายละเอียดของ สถานีโทรคมนาคมในระบบ

ศูนย์ควบคุมระบบโทรคมนาคมกองทัพบก - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost/project/content.php3?order=Viewer&bot_line=5

Telecommunication Center
RTA

dozye Logout

Content

รายงานสถานภาพประจำวัน 1 เดือน 3 เดือน 6 เดือน

วันที่ 07 กันยายน 2544
วันที่ 06 กันยายน 2544
วันที่ 05 กันยายน 2544
วันที่ 04 กันยายน 2544
วันที่ 03 กันยายน 2544

- รายงานรายละเอียดสถานี
- บันทึก Serial Number อุปกรณ์เข้าคลัง TDMA
- บันทึก Serial Number อุปกรณ์เข้าคลัง LINK
- บันทึกรายชื่อสถานีต่างๆในประเทศ
- บันทึกรายงานสถานภาพประจำวัน ประจำวันที่ 14 กันยายน 2544
- บันทึกรายชื่ออุปกรณ์เข้าคลัง
- รายงานสถานภาพคลัง TDMA ประจำปี 14Sep2001
- รายงานสถานภาพคลัง LINK ประจำปี 14Sep2001
- แสดงผู้ใช้ทั้งหมด

Knowledge Base

Add New Knowledge Base | See All | View 100 | Sort by Viewer

ปรับกำลังส่ง PA. view: 11

แจ้งจาก ทศวิพร 7RI 410 กำลังส่งออกภาคพื้นที่จะจึงได้ทำการปรับกำลังส่งให้ได้ตาม

รูปที่ 4.4 แสดงถึงรายการที่ผู้นั้นมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTA's Telecommunication Center DSS - Microsoft Internet Explorer

Address http://localhost/project/dayreport.php?3?no=สถิติภาพที่%201%sec=ec1

Content

จ.ส.ศ.ป.จ.ม.บ.ฐ. ชื่อ: [] Logout

ประจำวัน 14 กันยายน 2544

กรอกข้อมูล รายงานสถานภาพสถานีโทรคมนาคมของ กองทัพอากาศที่ 1
 กรอกข้อมูล รายงานสถานภาพสถานีโทรคมนาคมของ กองทัพอากาศที่ 2
 กรอกข้อมูล รายงานสถานภาพสถานีโทรคมนาคมของ กองทัพอากาศที่ 3
 กรอกข้อมูล รายงานสถานภาพสถานีโทรคมนาคมของ กองทัพอากาศที่ 4

TDMA กองทัพอากาศที่ 1

ลำดับ	ชื่อสถานี	เสีย	ขัดข้อง	ไม่เสีย	หมายเหตุ
1	กรมการทหารสื่อสาร (สส.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	หน่วยส่งครามพิเศษ (นสศ.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	กรมทหารราบที่ 12 กองพันทหารราบที่ 2 (ร.12 พัน.2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	กรมการทหารสื่อสารที่ 1 (ส.1) ค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	กองกำลังจู่โจม (พันองศา)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	กองบัญชาการกองทัพบก (มท.ทบ.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

LINK กองทัพอากาศที่ 1

ลำดับ	ชื่อสถานี	เสีย	ขัดข้อง	ไม่เสีย	หมายเหตุ
1	ททบ.5ชายแดนฝั่ง	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	กรมการทหารสื่อสาร (สส.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	สถานีโทรคมนาคมสื่อสารทหารร่วมเขตพื้นผิวดิน (สน.ทท.เขตพื้นผิวดิน)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	มท.ทบ. ส่วนแยก 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	กองพลทหารม้าที่ 2 (พล.ม. 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	ร.ร.ชว.ทบ.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	กรมการทหารช่างที่ 2 (จ.2) ค่ายกาญจนาภิเษก 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	กองบัญชาการหน่วยรบที่ 1 (บทร.1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Local intranet

รูปที่ 4.5 แสดงถึงรายการการกรอกข้อมูลสถานภาพประจำวัน

RTA's Telecommunication Center DSS - Microsoft Internet Explorer

Address http://localhost/project/report_command.php?3?query_day=20010907

Content

จ.ส.ศ.ป.จ.ม.บ.ฐ. ชื่อ: [] Logout

รายงานสถานภาพสถานีโทรคมนาคม วันที่ 07 กันยายน 2544

	TDMA		LINK		รวม	
	เสีย	ขัดข้อง	เสีย	ขัดข้อง	เสีย	ขัดข้อง
กองทัพอากาศที่ 1	3	0	3	4	31	7
กองทัพอากาศที่ 2	5	0	5	2	13	7
กองทัพอากาศที่ 3	2	0	9	1	14	3
กองทัพอากาศที่ 4	1	0	11	1	3	2
รวม	11	0	28	8	61	19

จ.ส.ศ.ป.จ.ม.บ.ฐ. ชื่อ: [] Logout

รายงานสถานี ของ กองทัพอากาศที่ 1 ที่มีปัญหาการใช้งาน

ลำดับที่	ชื่อสถานี	ประเภท	หมายเหตุ
1	หน่วยส่งครามพิเศษ (นสศ.)	TDMA PA, Transceiver	เสีย
2	กรมทหารราบที่ 12 กองพันทหารราบที่ 2 (ร.12 พัน.2)	TDMA	Transceiver เสีย
3	กองกำลังจู่โจม (พันองศา)	TDMA PA, Transceiver	เสีย
4	กองพันทหารช่างที่ 2 ค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน	LINK	ชุดวิทยุขัดข้อง
5	ศูนย์การนิรโทษกรรม (ชบม.)	LINK	สถานีปรับปรุงระบบ
6	ศูนย์การทหารปืนไฟ (ศป.)	LINK	สถานีปรับปรุงระบบ
7	สถานีโทรคมนาคมสื่อสารทหารร่วม เขตพื้นผิวดิน (สน.ทท.เขตพื้นผิวดิน)	LINK	ปัญหาวิทยุ เนื่องจากจากรุ่นสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

รายงานสถานี ของ กองทัพอากาศที่ 2 ที่มีปัญหาการใช้งาน

ลำดับที่	ชื่อสถานี	ประเภท	หมายเหตุ
1	กองทัพอากาศที่ 2 ค่ายสุรนารี	TDMA	PA, Transceiver เสีย
2	กองพลทหารราบที่ 6 (พล.ร.6) ค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราชพิษณุโลก	TDMA	PA เสีย
3	กองพลทหารราบที่ 23 (พล.ร.23) ค่ายพิบูลย์นิคม	TDMA	ระบบไฟฟ้าบ้านเมื่อขัดข้อง
4		TDMA	Transceiver เสีย

Local intranet

รูปที่ 4.6 แสดงถึงรายการสถานภาพสถานีประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมณฑลทหารบกที่ 42 (มทบ. 42) ฝ่ายเสนาณรงค์

ชื่อสถานี	สมณฑลทหารบกที่ 42 (มทบ. 42) ฝ่ายเสนาณรงค์
ที่ตั้ง	อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา โทร. 41 - 23686 ต่อ 4691 7023002 - 4.
พิกัด	N 07/00/86 E 100/30/24
ประเภทสถานี	TDMA+LINK
รายละเอียดสถานี	การติดตั้ง 1. มทบ. 42 - พล.พัฒน์ภาที่ 4 Tx. 2495 Rx. 2641 ชนิดเครื่อง NL-182 4*2 MB (Digital) งานสาขาอากาศชนิด Grid ขนาด 6 วัตต์ คัดกรองความสูง 29 เมตร สายนำสัญญาณชนิดสายไฟเบอร์ 7/8 นิ้ว 2. ศาลาวิทยุขนาด 1000 วัตต์ TDMA คอมพิวเตอร์ = S/N lu21215 6933204478 , S/N lu 21215 6952607490 , S/N lu 6952607198 , CPU = S/N 12110482 , DRIVER = S/N 01 - 02372 อีพ้อ SSE , SUPPLY = S/N ลนมเดือนอีพ้อ SSE , PA = S/N ลนมเดือนอีพ้อ SSE , POWER SUPPLY CHASIS = S/N R 041113 , CLK = S/N 48217 , MODEM Analog = S/N R 04155 , MODEM Digital = S/N Q 20340 , ICC = S/N N 11001 , Q/W = S/N R 04171 , MRVF = S/N Q 45080 , S/N R 04181 , TELLABS = 7 แผ่น , RINGING = 1 แผ่น , เครื่องรับวิทยุภาค = S/N ลนมเดือนอีพ้อ GENERATOR , S/N ลนมเดือนอีพ้อ GENERATOR , S/N 068497 อีพ้อ CENTRAL , S/N 068520 อีพ้อ CENTRAL , ระบบ - สายเคเบิลปรับปรุงมี.ย. 2540 , CHARGER ชนิด POWERTRON LAA-A , AVR ชนิด WATFORD CONTROL , แบตเตอรี่ ยี่ห้อ คีตัง ค.ศ. 2538 ชนิด น้ำ จำนวน 4 หน้อ , เสาเหล็กที่ 1 , จ.ส.อ. วันชัย เขียมศรี 2 , จ.ส.อ. สาธิต ทองงาม 3 , ส.อ. พรไพโรจน์ ภิญโญวัฒน์ 4 , ส.อ. ณรงค์ นึ่งประยา

ประวัติการเชื่อมโยงสถานี สมณฑลทหารบกที่ 42 (มทบ. 42) ฝ่ายเสนาณรงค์

ลำดับ	วันที่เสีย	หมายเหตุ	ผู้บันทึก	อาการเสีย	ประเภทสถานี
1	วันที่ 04 กันยายน 2544	อาการทรุดลงจาก จ.นท.	จ.ส.ต.ประมวล ซื่อซิ่ง	ใช้การไม่ได้	TDMA
2	วันที่ 05 กันยายน 2544	Transceiver เสีย	จ.ส.ต.ประมวล ซื่อซิ่ง	ใช้การไม่ได้	TDMA
3	วันที่ 06 กันยายน 2544	Transceiver เสีย	จ.ส.ต.ประมวล ซื่อซิ่ง	ใช้การไม่ได้	TDMA
4	วันที่ 07 กันยายน 2544	Transceiver เสีย	จ.ส.ต.ประมวล ซื่อซิ่ง	ใช้การไม่ได้	TDMA

ประวัติการแก้ไข และการซ่อมบำรุง ของสถานี สมณฑลทหารบกที่ 42 (มทบ. 42) ฝ่ายเสนาณรงค์

ชื่อปัญหา	TDMA มทบ.42 (22ส.ท.44)
วันที่บันทึก	วันที่ 29 สิงหาคม 2544
รายละเอียดของปัญหา	ที่นี้ ติดจนไม่ถูกนัก แต่จะเขียนญาติ odu 300 ท้า ok ใช้งานได้ก็พวก แต่ที่ หายบ่อยก็ จมทวนกว่า ใจไม่ได้ ฟังแรงยบึก ภายไป ติดตั้ง telibus 5 แผ่น รวม ของเก่า ที่เสีย 1 แผ่น เคยมีเสียง 8 ช่อง แต่จะด้วยเปลี่ยน icc s/g r08102ที่ไม่ค่อยจะลงเลยบ๊ว ชาวบ้านไม่ชอบ ติดจึงหระการจ้างช่างเทคนิคจากที่ bkx s/g n 1101 ปรับระบบไปที่ avr 220 Vac ไม่ ups
ผู้บันทึก	จ.ส.อ. วิรัช ใจงามอีวีดับ

กลับไปสู่นักช้อ

รูปที่ 4.7 แสดงถึงประวัติ สถานี,อาการเสีย และการซ่อมบำรุง

- รายงานรายละเอียดสถานี
- บันทึก Serial Number อุปกรณ์เข้าคลัง TDMA
- บันทึก Serial Number อุปกรณ์เข้าคลัง LINK
- บันทึกการเชื่อมโยงสถานีต่างๆในประเทศ
- บันทึกการรายงานสถานการณ์ประจำวัน ประจำวันที่ 14 กันยายน 2544
- บันทึกการเชื่อมโยงอุปกรณ์เข้าคลัง
- รายงานสถานการณ์คลัง TDMA ประจำ 14Sep2001
- รายงานสถานการณ์คลัง LINK ประจำ 14Sep2001
- แสดงผู้ใช้ทั้งหมด

Knowledge Base

Add New Knowledge Base | See All | View 100 | Sort by Viewer

TDMA จม. พรหม(25ส.ท.44) view: 9

ระบบที่นี้ ติดเนื่องมาจาก ระบบภายนอกที่ติดตั้ง ชุด titan ที่รับ down link ลงมาแล้ว มี noise มากจน จึงได้ทำการเปลี่ยนชุดใหม่แทน นำ ชุด sse(new) more..

TDMA ร15 หัน 1 (กระป๋) (24ส.ท.44) view: 1

ที่นี้ อาการเสียเนื่องมาจาก analog board เสีย ไม่มีไฟ สีเขียว คัด 2 ดวง และระบบ odu ติดต้อง เนื่องจากที่นี้ เป็น ของ SSE นำ เปลี่ยน analog boe more..

TDMA ร.15 หัน1 ครึ่ง(25ส.ท.44) view: 1

อาการเสียของที่นี้ นั้น มาจากการรับ สัญญาณลงมาจาก สถานี และการทำงานของระบบ อุปกรณ์ tdma ภายไปไม่พอ จึงทำให้ ระบบ disconnect มากโข ทำการปรับ more..

TDMA ร หัน .402 (24 ส.ท.44) view: 3

ระบบโดย รวม ยังคือ ใช้ titan เปลี่ยน พัดลมเป็น ac 1 ตัว อีกตัวเป็นแบบ dc เช่นเดิม ซ่อม loc ให้ ระบบก็ ตรวจสอบระดับสัญญาณ ระบบโทรศัพท์ จม more..

TDMA จม. นัทพันธ์ (23ส.ท.44) view: 2

ที่นี้ชุด odu เป็น sse (new)/s/g c2106 มีความหวังน้อย ทางฝ่ายช่าง อาการ แรงไม่ออก ถ้า หยิน มาก เช่น ช่วงกลางวัน จะ off หัวของ งง มากเลย แต่ก่อน LNB เส more..

Counter: **3** **4** **9**

- All Rights Reserved by NITC -

voice of command
signal corps

รูปที่ 4.7 แสดงประวัติการซ่อมบำรุงสถานีต่างๆภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป

สถานีโทรคมนาคมกองทัพบกแต่ละสถานีนั้นใช้งบประมาณจำนวนมากในการซ่อมบำรุง และดูแลรักษา แต่ในปัจจุบันงบประมาณของการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เหล่านี้ได้ถูกปรับลดตามสภาพภาวะเศรษฐกิจถดถอย ของประเทศไทยจึงมีผลทำให้ศูนย์โทรฯ จะต้องใช้จ่ายงบประมาณให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ปัจจัยประการหนึ่งที่มีผลทำให้การใช้จ่ายงบประมาณไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ ผู้บังคับบัญชาไม่มีข้อมูลเพียงพอในการตัดสินใจเพื่อใช้จ่ายงบประมาณที่กองทัพบกได้จัดสรรให้ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งการตัดสินใจที่ถูกต้องทันเวลาการใช้ SDLC มาทำการพัฒนาระบบบนเครือข่ายเดิมที่ใช้งานอยู่เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมภายใต้สภาพแวดล้อมปัจจุบัน



บรรณานุกรม

Greenspan. Bulger .2000.**MySQL/PHP Database Applications**. first edition .NY.M&T Books.

Jeffrey L. Whitten,Lonnie D. Bentley.2000. **Systems Analysis And Design Methods**.fourth edition.Boston.Mc Graw Hill.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ ร.อ.วิวัฒน์ จำหูน

ประวัติการศึกษา วศ.บ.(ไฟฟ้าสื่อสาร) โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ประวัติการทำงาน

- น.ซ่อมบำรุงวิทยุความถี่สูง กองพันทหารสื่อสารซ่อมบำรุงเขตหลัง
- น.ปกครอง ตำแหน่ง ผบ.มว.กรมนักเรียนนายร้อยรักษาพระองค์
- วิศวกรควบคุมระบบ ศูนย์โทรคมนาคมกองทัพบก

งานปัจจุบันที่รับผิดชอบ

- Video Conference กองทัพบก
- ระบบโทรศัพท์ผ่านดาวเทียมระบบ TDMA(DAMA)
- Microwave Link
- SDH

