

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ.

ระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม  
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

Document Filing and Retrieving System for Aeronautical Radio of  
Thailand Ltd. (Satellite Section)



วัน เดือน ปี.....	2 8 0 2 2550.....
เลขทะเบียน.....	02659.....
เลขเรียกหนังสือ.....	ว.พ. ก 279 ร 2541.....
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา โครงการศึกษาคำกรณีพิเศษ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
นักศึกษา	นาย กฤษฎา บุญญถาวร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	2541

### บทคัดย่อ

เนื่องจากแต่เดิมนั้น หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีระบบการจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลในรูปแบบของเอกสารและสำเนาต่างๆ (Hard Copy) ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกและล่าช้าในการสืบค้นข้อมูลและเอกสารที่ต้องการ ดังนั้นในโครงการศึกษาระณีพิเศษนี้จึงเป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศและวิธีการจัดการฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บและค้นหาให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) โดยใช้สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server, ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) มาใช้ในการบริหารและจัดการกับข้อมูล เอกสารที่มีใช้อยู่ภายในหน่วยงาน

<b>Title</b>	Document Filing and Retrieving System for Aeronautical Radio of Thailand Ltd. (Satellite Section)
<b>Student</b>	Mr. Krisda Poonyatavon
<b>Advisor</b>	Prachaub Vanitchatchavan , Ph.D
<b>Level of Study</b>	Master of Science in Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology Management
<b>Year</b>	1998

## ABSTRACT

This paper describes the information technology's method for file's storing and retrieving. The database information will be kept in electronic format so-called "Soft copy" in stead of thousands of documents and copies as the former-called "Hard copy". The system will utilize the Client/Server as its computer architecture and the relational database management system (RDBMS) to handle the satellite section's documents.

## กิตติกรรมประกาศ

ในโครงการศึกษากรณีพิเศษซึ่งเป็นการออกและพัฒนา ระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล  
หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด นี้ ข้าพเจ้าได้รับการให้คำปรึกษา  
และชี้แนะแนวทางต่างๆ โดยท่านอาจารย์ ดร. ประจวบ วาณิชชวาล ที่ปรึกษาโครงการฯซึ่งได้ให้  
อิสระในการคิด และคอยให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังได้รับ  
ความร่วมมือและกำลังใจจากพี่ๆและน้องๆทุกคนในกองบริการข่าวสาร และโดยเฉพาะผู้บริหาร  
ของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนด้านเงินทุนการศึกษา  
แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด หากปราศจากท่านทั้งหลายแล้วข้าพเจ้าก็คงไม่สามารถจัดทำระบบ  
งานฯนี้ ตลอดจนไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ ข้าพเจ้าจึงขอแสดงความขอบคุณจากใจจริงสำหรับ  
ความช่วยเหลือและกำลังใจจากท่านเหล่านั้น และสุดท้ายที่ไม่อาจจะลืมได้คือ คุณพ่อซึ่งล่วงลับไป  
แล้วที่ข้าพเจ้ามักจะระลึกถึงและยึดเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตเพื่อฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ และคุณ  
แม่ที่คอยให้กำลังใจและเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาและจัดทำโครงการฯนี้จนลุล่วงไปด้วยดี

กฤษฎา บุญญถาวร

นิสิตปริญญาโท

สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ .....	VII
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	2
1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน .....	2
1.4 เป้าหมายของการพัฒนาระบบงาน .....	3
1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน .....	3
1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน .....	4
1.7 องค์ประกอบและเครื่องมือในการพัฒนาระบบงาน .....	4
2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ .....	5
2.1 โมเดลของระบบฐานข้อมูล .....	7
2.2 สถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์ .....	11
2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล .....	15
2.4 ภาษาโปรแกรมสำหรับโปรแกรมงานประยุกต์ฐานข้อมูล .....	16
2.5 การพัฒนาระบบงานด้วยวิธีการแบบ SDLC .....	17
2.6 การออกแบบระบบฐานข้อมูล .....	22
3. การศึกษาและวิเคราะห์ .....	24
3.1 การดำเนินงานและภารกิจหลักขององค์กร .....	24
3.2 การจัดโครงสร้างองค์กร .....	24
3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิม .....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ปัญหาของระบบเดิม.....	31
3.5 แนวทางแก้ปัญหาและความต้องการของระบบใหม่.....	32
4. การออกแบบระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลฯ.....	34
4.1 การออกแบบระดับ Logical-Level.....	35
4.2 การออกแบบระดับ Physical-Level.....	38
5. การพัฒนาระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลฯ.....	47
5.1 การใช้งานและการเชื่อมต่อระหว่างระบบงานฯกับผู้ใช้.....	48
5.2 การสร้างและใช้งานระบบฐานข้อมูล.....	49
5.3 การสร้างและใช้งานโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	51
5.4 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม.....	60
6. ระบบรักษาความปลอดภัยและการบำรุงรักษาระบบ.....	62
6.1 การจัดกลุ่มผู้ใช้.....	62
6.2 การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์.....	64
6.3 การสำรองข้อมูลและวิธีการกู้คืนข้อมูล.....	64
6.4 การบำรุงรักษาระบบ.....	65
7. สรุปผลการพัฒนาระบบงานฯและข้อเสนอแนะ.....	67
7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงานฯ.....	67
7.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	68
<b>ภาคผนวก</b>	
การติดตั้งและใช้งานระบบปฏิบัติการเครือข่าย Microsoft Windows NT 4.0 Server..	71
บรรณานุกรม.....	74
ประวัติผู้เขียน.....	75

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผู้ใช้และสิทธิในการทำงานกับข้อมูล เอกสาร ....	37
2. แสดง Entity และ Attribute ของ File (เพิ่มข้อมูลและเอกสาร).....	39
3. แสดง Entity และ Attribute ของ Dept_Org (การจัดองค์กรภายในกองบริการขายสื่อสาร) 39	
4. แสดง Entity และ Attribute ของ Application (งานประยุกต์ที่มีใช้).....	39
5. แสดง Column Heading ของตาราง FILE ที่ได้โดยการแปลงจาก File Entity ใน ERD	42
6. แสดง Column Heading ของตาราง APPLICATION ที่ได้โดยการแปลงจาก Application Entity ใน ERD.....	42
7. แสดง Column Heading ของตาราง DEPT_ORG ที่ได้โดยการแปลงจาก Dept_Org Entity ใน ERD.....	42
8. แสดงตาราง FILE ที่ได้ทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับตาราง APPLICATION แล้ว	43
9. แสดง Column Heading ของตาราง APPLY ที่ได้โดยการแปลงจาก Apply Relationship Type ใน ERD.....	43

# สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. แสดงระบบรวมศูนย์ประมวลผล .....	12
2. แสดงระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	13
3. แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบค้ำเบสเซิร์ฟเวอร์.....	15
4. แสดงวัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle).....	18
5. แสดงการจัดองค์กรภายในกองบริการข้อมูล.....	26
6. แสดง Context Diagram ของระบบงานฯ.....	35
7. แสดง Data Flow Diagram ของระบบงานฯ.....	36
8. แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many ระหว่าง Application กับ File.....	40
9. แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ระหว่าง Section กับ Application.....	40
10. แสดง ER Diagram ของระบบงานฯ.....	41
11. แสดง Structure Chart ของโปรแกรมเมนูในระบบงานฯ.....	46
12. แสดงเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานดาวเทียม โดยมีระบบงานเชื่อมต่ออยู่.....	47
13. แสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์ กับค้ำเบสเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง Middleware.....	49
14. แสดงการออกแบบตารางบนฐานข้อมูลโดยใช้ Microsoft Access.....	50
15. แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางโดยใช้ Key.....	50
16. แสดงเมนูหลัก (Main Menu) ของระบบงานฯ.....	52
17. แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สายงานบริหาร (Administration).....	52
18. แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สายงานวิศวกรรมบริการ (Engineering Services).....	53
19. แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สายงานวิศวกรรม (Engineering).....	53
20. แสดงเมนูหลักของระบบฐานข้อมูลกองบริการข้อมูล.....	54
21. แสดงฟอร์มในการบันทึกข้อมูลลงบนตาราง FILE และตาราง APPLICATION และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ได้โดยการใช้ OLE แบบ Linking.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 22. แสดงฟอร์มในการบันทึกข้อมูลลงบนตาราง DEPT\_ORG และตาราง APPLICATION 56
- 23. แสดงฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลเชิงวิศวกรรมโดยมีเงื่อนไข คือ “ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด” 57
- 24. แสดงการใช้เงื่อนไข “ค้นหาจากกลุ่มเรื่อง” ในฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลอ้างอิง..... 59
- 25. แสดงการใช้เงื่อนไข “ค้นหาจากคำสำคัญ” ในฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลทั่วไป..... 59



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากในปัจจุบันหน่วยงานดาวเทียม กองบริการข้อมูล บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีการจัดเก็บเอกสารต่างๆ โดยใช้การสำเนาเอกสาร จากนั้นจึงทำการจัดเก็บไว้ในแฟ้มซึ่งมีการแบ่งแยกประเภทของเอกสารแล้วทำการแยกกันจัดเก็บโดยส่วนงานและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองทั้งกระดาษ ค่าสำเนาเอกสาร สถานที่จัดเก็บ และก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการสืบค้นข้อมูล เอกสารต่างๆ รวมทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนและความไม่ถูกต้องของข้อมูลและเอกสารอีกด้วย ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และวิธีการจัดการฐานข้อมูลเข้ามาใช้ในการจัดเก็บและค้นหาแฟ้มข้อมูล เอกสารต่างๆ จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดการประหยัดทรัพยากรป่าไม้และเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อมอีกด้วย

ในโครงการศึกษาระณีพิเศษนี้จะเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ ซึ่งกำลังได้รับความนิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันเพื่อนำมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระบบจัดเก็บและค้นหาแฟ้มข้อมูล เอกสาร โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่เดิมมีลักษณะการใช้งานแบบ Stand alone มาเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Local Area Network: LAN) โดยใช้สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server และทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database System) ขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เอกสารต่างๆ ซึ่งมีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ทำหน้าที่บริหารและจัดการข้อมูล เอกสารเหล่านั้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลซึ่งใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เอกสารที่มีใช้อยู่ในหน่วยงานฯ เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวก และรวดเร็วโดยกระทำผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับฐานข้อมูลนั้น
2. เพื่อส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศอันประกอบด้วยเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีด้านเครือข่ายและสื่อสารข้อมูล รวมทั้งการจัดการมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบงานที่มีอยู่ในปัจจุบันให้สามารถต่อประโยชน์ และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อสร้างระบบงานซึ่งใช้เป็นตัวแบบ (Prototype) สำหรับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

## 1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน

ระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลหน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด นี้เป็นระบบที่ต้องมีการส่งผ่านข้อมูลไปบนเครือข่ายระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ หรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นผู้ขอใช้บริการหรือเครื่องไคลเอนต์ (Client) โดยการพัฒนาระบบงานนี้เป็นการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีด้านเครือข่ายและสื่อสารข้อมูล รวมทั้งระบบจัดการฐานข้อมูล มาผสมกันเพื่อให้เกิดเป็นระบบงานขึ้นมา ได้จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีและหลักการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและการใช้งานสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server
2. ศึกษาหลักการและเทคนิคในการสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model:

RDBMS)

3. ศึกษาหลักการและเทคนิคในการให้บริการสืบค้นข้อมูลเอกสารจากฐานข้อมูลฯที่สร้างขึ้นผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Local Area Network: LAN)
4. ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยวิธีการแบบ SDLC (System Development Life Cycle)
5. ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆซึ่งต้องนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ได้แก่ Microsoft Visual Basic 5, Microsoft Access 97 Thai Edition, Microsoft Windows NT 4.0 Server และ Middleware ต่างๆ

#### 1.4 เป้าหมายของการพัฒนาระบบงาน

ระบบงานที่ทำการพัฒนาเป็นระบบต้นแบบ (Prototype) ต้องสามารถทำการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลเอกสารได้โดยผ่านทางระบบเครือข่าย LAN ภายในหน่วยงานดาวเทียมและต้องสามารถทำการพัฒนาเป็นระบบงานที่สมบูรณ์ได้ต่อไปในอนาคต

#### 1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ในการพัฒนาระบบงานมีขอบเขตการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้ คือ

1. ระบบสามารถจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลเอกสาร รวมทั้งบริหารข้อมูลและเอกสารซึ่งอยู่ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) ได้
2. ระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ และสืบค้นข้อมูลเอกสารได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งต้องมีความถูกต้องตรงตามความประสงค์ และสิทธิการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน
3. ระบบสามารถจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลเอกสารได้โดยแยกตาม หน่วยงาน และประเภทของเอกสาร อีกทั้งยังสามารถทำการสืบค้นข้อมูลเอกสารได้จากสถานที่ต่างๆ โดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (LAN) ภายในหน่วยงาน

## 1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานนี้ใช้สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server โดยประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องไคลเอนต์ (Clients) ซึ่งผู้ใช้จะใช้เป็นช่องทางในการส่งการร้องขอ (Request) ข้อมูลเอกสารที่ต้องการผ่านไปยังทางเครือข่ายซึ่งเชื่อมต่อไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่มีหน้าที่ให้บริการตามการร้องขอ โดยจะทำการตีความหมายคำร้องขอแล้วทำการประมวลผล เพื่อจะให้นำข้อมูล เอกสารตามที่ใช้ต้องการมาจากรฐานข้อมูลฯของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ (Result) ที่ได้กลับไปยังเครื่องไคลเอนต์ เพื่อแสดงผลแก่ผู้ใช้ได้ตามสิทธิการใช้งานของแต่ละคน

## 1.7 องค์ประกอบและเครื่องมือในการพัฒนาระบบงาน

### 1.7.1 รายละเอียดทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอให้บริการหรือเครื่องไคลเอนต์ (Clients)

### 1.7.2 รายละเอียดทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System: NOS)  
Microsoft Windows NT 4.0 Server (Thai Enabled) + Service Pack 3
- ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management Systems: RDBMS)  
Microsoft Access 97 Thai Edition
- เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Front-end tool)  
Microsoft Visual Basic 5.0

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ

ในปัจจุบันโลกกำลังอยู่ในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) สิ่งที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งซึ่งทุกองค์กรกำลังมีความต้องการนำมาใช้ก็คือ ข้อมูลและข่าวสารต่างๆ ซึ่งเมื่อนำมาผ่านกระบวนการอันเหมาะสมแล้วจะได้ออกมาเป็น สารสนเทศ (Information) ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจ และนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรนั้นๆ ได้เพื่อก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันในเชิงธุรกิจ สำหรับองค์กรซึ่งดำเนินงานด้านธุรกิจ และแม้กระทั่งองค์กรของภาครัฐ เช่น หน่วยงานราชการ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจต่างๆ ก็กำลังมีความต้องการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานและการให้บริการแก่ประชาชนทุกๆ ไปให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น อีกทั้งจากการที่รัฐมีนโยบายที่จะแปรรูปรัฐวิสาหกิจในระยะเวลาอันใกล้นี้จะเป็นสิ่งเร้าให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจต่างๆ มีความต้องการใช้สารสนเทศมากยิ่งขึ้นเพื่อเตรียมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเพื่อความอยู่รอดของหน่วยงานต่อไปในอนาคต

โดยการที่องค์กรต่างๆ ได้มีการใช้ข้อมูลและข่าวสารภายในองค์กรอยู่แล้ว ดังนั้นการที่จะได้มาซึ่งสารสนเทศอันเหมาะสมสำหรับ การปฏิบัติงานประจำวัน การวางแผน หรือแม้แต่การตัดสินใจในการกำหนดกลยุทธ์การดำเนินงานขององค์กร จึงมีความจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการดำเนินงานขึ้นมาใหม่ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกๆ องค์กรสามารถกระทำได้ตามความจำเป็นซึ่งต้องมีความเหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจขององค์กรนั้นๆ

ด้วยเหตุนี้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) จึงได้เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมทุกประเภทและทุกขนาดขององค์กร ซึ่งโดยส่วนใหญ่ก็เพื่อการทำเป็น Electronic Office ซึ่งหมายความว่า การทำให้ข้อมูลและข่าวสารทั้งหมดอยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) หรือ ในรูปแบบข้อมูลทางดิจิทัล (Digital) ซึ่งจะก่อให้เกิดความรวดเร็ว ครบถ้วน และถูกต้องในการใช้งานข้อมูลข่าวสารเพื่อการดำเนินงานขององค์กรเหล่านั้น

## ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนั้นได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานและจัดการกับข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของข้อมูลทางดิจิทัล ซึ่งต้องมีการกำหนดโครงสร้างและความหมายให้กับข้อมูลเหล่านี้ โดยผ่านทางเพิ่มข้อมูลซึ่งมีทั้งข้อมูลที่เป็นอักขระ และรูปภาพกราฟฟิก หรือทั้งสองอย่างรวมกัน ซึ่งเพิ่มข้อมูลเหล่านี้สามารถเข้าถึงได้ด้วยการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Programs) ต่างๆ เช่น โปรแกรมสเปรดชีต (Spreadsheet) โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสซิง (Word Processing) และ โปรแกรมประยุกต์ในงานฐานข้อมูล (Database Application Programs) เป็นต้น

โดยระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อจัดการทางด้านความถูกต้อง การควบคุมการเข้าถึงข้อมูล รวมทั้งจัดระเบียบและบำรุงรักษารายการ (Record) ของข้อมูล และอีกส่วนหนึ่งคือ งานประยุกต์ของฐานข้อมูล (Database Application) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเรียกดู และแก้ไขข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยในปัจจุบันระบบฐานข้อมูลที่มีใช้งานอยู่จะประกอบด้วยทั้งส่วนของ ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) และ งานประยุกต์ของฐานข้อมูล (Database Application) ซึ่งจะถูกรวมอยู่ภายในโปรแกรมประยุกต์อันเดียวกัน และมักจะถูกออกแบบให้ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันแต่อย่างไรก็ตามในขณะนี้ก็ได้มีแนวความคิดในการใช้งานระบบฐานข้อมูลไปในลักษณะของระบบแยกส่วนผู้ใช้บริการ/ผู้ให้บริการ (Client/Server) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database)

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server ได้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลด้วยการแยกส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ออกจากส่วนของงานประยุกต์ของฐานข้อมูล (Database Application) ซึ่งทำงานอยู่บนเครื่องเวิร์กสเตชันของผู้ใช้หนึ่งหรือหลายเครื่อง (ซึ่งมักจะเป็นเครื่องพีซี) และติดต่อถึงกันโดยผ่านระบบเครือข่าย โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) หนึ่งหรือหลายๆระบบทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง ดังนั้นระบบฐานข้อมูลแบบนี้จึงเป็นวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดในปัจจุบัน แต่ก็ยังมีความซับซ้อนเป็นอย่างมากเช่นกัน

## 2.1 โมเดลของระบบฐานข้อมูล (Database Systems Models)

ระบบฐานข้อมูล (Database Systems) ที่มีใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบโดยอ้างอิงตาม แบบจำลองข้อมูล (Data Model) ได้แก่ Hierarchical Database Model (HDB Model), Network Database Model (NDB Model), Relational Database Model (RDB Model) โดยการที่จะกล่าวถึงโมเดลต่างๆของระบบฐานข้อมูลนั้นจะต้องอ้างอิงถึงหลักการที่สำคัญ 3 ประการ คือ โครงสร้างของข้อมูล (Data Structure) กฎในการรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Rule) ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูล (Data Manipulation) และนอกจากนี้ก็ยังมียระบบฐานข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่ง คือ Object-Oriented Database Model (OODB Model) ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ของระบบฐานข้อมูลที่จะได้รับความนิยมในอนาคตอันใกล้แต่จะไม่กล่าวถึงในที่นี้

### 2.1.1 Hierarchical Database Model (HDB Model)

ในโมเดลแบบ HDB นี้สามารถพิจารณาตามหลักการที่กล่าวมาข้างต้น 3 ประการ ได้ดังต่อไปนี้

- โครงสร้างของข้อมูล (Data Structure) จะมีลักษณะแบบระดับชั้น หรือแบบต้นไม้ (Tree) ซึ่งมีจุดเริ่มต้นจากรูท (Root) โดยระดับชั้นของข้อมูลจะถูกวางตามระดับที่แตกต่างกันบนกิ่งก้านเฉพาะที่แตกออกมาจากรูท ซึ่งโครงสร้างข้อมูลที่แต่ละระดับชั้นถูกเรียกว่า โหนด (Node) และถ้าไม่มีกิ่งก้านขยายต่อไป โหนดสุดท้ายในระดับชั้นนั้น จะถูกเรียกว่า ใบ (Leaf) และคุณลักษณะที่สำคัญของโครงสร้างข้อมูลใน HDB Model นี้ คือ เป็นแบบ Record Type ที่ไม่มี Repeating Group โดยมีความสัมพันธ์ (Relationship) กันระหว่างข้อมูลแบบ PCR Type (Parent-Child Relationship Type) เป็นแบบ One-to-Many แต่ไม่ Strictly คือยอมให้มีความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ก็ได้
- กฎในการรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Rule) ใน HDB Model นี้กำหนดไว้ว่า
  1. แต่ละ Record Type จะต้องมีการ Parent ยกเว้น Record Type ที่เป็น Root เท่านั้น
  2. แต่ละ Record Type จะมี Parent ได้เพียง 1 Record Type ที่เป็น Real Parent เท่านั้น นอกจากนั้นจะเป็น Virtual Parent ซึ่งโดยสรุปก็คือ จากการที่มีความสัมพันธ์แบบ One-to-Many ดังนั้น ด้านที่เป็น One จะเป็น Parent และด้านที่เป็น Many จะเป็น Child เสมอ

- ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูล (Data Manipulation) มีลักษณะเป็นภาษาแบบ “Record at a time” ซึ่งทำให้มีข้อดีจากการที่ Query Optimizer ไม่สามารถทำแบบอัตโนมัติได้

กล่าวโดยสรุป HDB Model จะมีข้อดีเนื่องจากการกำหนดความสัมพันธ์แบบ One-to-Many และมีโครงสร้างข้อมูลแบบระดับชั้นจึงมีส่วนช่วยให้การค้นหาข้อมูลสามารถกระทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

ส่วนข้อเสียที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือ

- เกิดจากการกำหนดโครงสร้างข้อมูลในการขั้นตอนการสร้าง และออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะกำหนดตามความต้องการของผู้ใช้ในเบื้องต้น ดังนั้นถ้าในเวลาต่อมาความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนแปลงไป ใน HDB Model ซึ่งมีความสัมพันธ์ (Relationship) กันระหว่างข้อมูลแบบ Parent-Child จะไม่สามารถถูกเปลี่ยนแปลงได้ โดยอิสระโดยปราศจากการออกแบบโครงสร้างข้อมูลใหม่ทั้งหมด
- เกิดจากความเข้มงวดของโครงสร้างข้อมูล ซึ่งไม่ยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของระดับคลาสได้ง่าย ๆ
- HDB Model ไม่ได้เตรียมวิธีที่ง่าย ๆ ในการกำหนดความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many

### 2.1.2 Network Database Model (NDB Model)

โมเดลแบบ NDB สามารถพิจารณาตามหลักการที่กล่าวมาข้างต้น 3 ประการได้ดังต่อไปนี้

- โครงสร้างของข้อมูล (Data Structure) เป็นแบบ Record Type หรือในปัจจุบันเรียกว่า Row Type ซึ่งแตกต่างจากโมเดลแบบอื่น ๆ คือยอมให้มี Repeating Group และมีความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูลแบบ Many-to-Many นั้น คือเป็นแบบ Owner-Member Record Type และความสัมพันธ์ระหว่าง Record Type ที่แตกต่างกันมักถูกอ้างถึงโดยใช้คำว่า Set เพื่อแยกความแตกต่างจากความสัมพันธ์แบบ Parent-Child ที่กำหนดโดย HDB Model และนอกจากนี้ยังมีการใช้ Logical Pointer ในการเข้าถึงข้อมูลทาง Logical โดยจะเป็น Pointer ที่แสดงความสัมพันธ์จาก Owner Record Type (ด้าน First) ไปยัง Member Record Type (ด้าน Next)
- กฎในการรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Rule) เป็นแบบ Constraints On Set Membership (Static Structure Constraints) โดยกำหนดไว้ว่า
  1. การ Insertion ต้องพิจารณา Record ที่จะทำการ Insert ว่ามีความสัมพันธ์เป็น

Membership อยู่กับ Set ไດ

2. การ Retention ต้องพิจารณาว่า Member Record ต้องขึ้นอยู่กับ Set Instance หรือไม่

- ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูล (Data Manipulation) มีลักษณะเป็นภาษาแบบ “Record at a time” เช่นเดียวกันกับ HDB Model จึงไม่สามารถทำ Automatic Optimizer ได้เนื่องจากต้องทำการ Loop และออกจาก Loop เอง

ข้อดีของ NDB Model ประการสำคัญคือ การที่ยอมให้มี Repeating Group ได้นั้นทำให้ไม่ ต้องมีความกังวลในการระบุ (Identifier) ข้อมูล

ข้อเสียของ NDB Model คือ เนื่องจากการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Set ที่แตกต่างกัน จะเป็นสิ่งที่ซับซ้อนมากจนเกินกว่าที่จะแสดงได้ถ้าข้อมูลมีเป็นปริมาณมากๆจึงทำให้ทำความเข้าใจ ได้ไม่ถนัด ดังนั้นการออกแบบและสร้างฐานข้อมูล โดยเฉพาะในขั้นตอนการเขียน โปรแกรมจึง ไม่สามารถกระทำได้ง่าย

### 2.1.3 Relation Database Model (RDB Model)

ใน RDB Model สามารถพิจารณาตามหลักการ 3 ประการได้เช่นเดียวกันดังนี้

- โครงสร้างของข้อมูล (Data Structure)

ใน RDB Model ได้ยกเลิกความแนวคิดในเรื่องความสัมพันธ์แบบ Parent-Child ระหว่างรายการข้อมูล (Record Type) ที่แตกต่างกัน โดยข้อมูลจะถูกจัดระเบียบเป็น เซตในทางคณิตศาสตร์ในโครงสร้างของตาราง 2 มิติ ซึ่งฟิลด์ (Field) ข้อมูลแต่ละรายการจะเป็นคอลัมน์ (Column) หรือ Attribute ในตาราง และแต่ละเรคอร์ด (Record) จะ กลายเป็นแต่ละแถว (Row) หรือ Tuple ในตาราง โดยที่ตาราง (Table) ที่สามารถจะใช้ ใน RDB Model ได้ต้องมีคุณลักษณะดังนี้คือ (1) Rows ต้องไม่ซ้ำ (2) Rows ต้องไม่มี ลำดับ (3) Value ใน Column ต้องเป็น Atomic Value คือไม่ยอมให้มี Repeating Group เกิดขึ้นในแต่ละ Record บนตารางนั้นคือตารางต้องมีลักษณะเป็น Flat Table และในส่วนของกำหนัดความสัมพันธ์กันระหว่างตารางต่างๆจะถูกกำหนด โดย ผ่านทางฟังก์ชันเซตในทางคณิตศาสตร์ เช่น JOIN และ UNION

- กฎในการรักษาความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Rule) ได้กล่าวถึงการใส่ Key ซึ่งเป็น Logical Address ของ Row ต่างๆบนตารางไว้ดังนี้

1. Value ของ Primary Key (PK) จะเป็น Null ไม่ได้

2. Value ของ Foreign Key (FK) ต้อง Match กับ Value ของ PK หรือไม่ก็เป็น Null

- ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูล (Data Manipulation) มีลักษณะเป็นภาษาแบบ “Set Oriented” ซึ่งมีความสามารถเทียบเท่าได้กับภาษา Relational Algebra หรือ ภาษา Relational Calculus ดังนั้นจึงสามารถทำ Automatic Optimizer ได้

Relational Database Model มีข้อดีกว่า Hierarchical และ Network Database Model คือมีความยืดหยุ่นในการกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยโปรแกรมเมอร์สามารถที่จะออกแบบและสร้างฐานข้อมูลด้วยการสร้างตารางต่างๆ และตัดสินใจว่าคอลัมน์ใดของแต่ละตารางที่ต้องสัมพันธ์กัน ด้วยวิธีการนี้ผู้ใช้จึงสามารถจะทำการควิรี (Query) ข้อมูลบนคอลัมน์ใดๆจากตารางใดๆก็ได้ที่อยู่ฐานข้อมูล หรือจะทำการ Query จากหลายๆตารางก็ได้โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่ได้กำหนดไว้ก่อนแล้ว นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของฐานข้อมูลก็สามารถทำได้ง่าย โดยการเพิ่มหรือลบคอลัมน์ออกจากตารางหนึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อตารางอื่นๆ ถ้าตารางเหล่านั้นไม่ได้ถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กัน ทำให้สามารถสร้างตารางขึ้นใหม่ หรือนำตารางอื่นๆจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้วมาใช้ร่วมกันได้ หรือแม้กระทั่งการลบตารางเก่าทิ้งก็สามารถทำได้ หากไม่มีความสัมพันธ์กับตารางอื่นๆและไม่ต้องการใช้แล้ว และจากข้อดีในการที่ไม่จำเป็นต้องสร้าง โครงสร้างของฐานข้อมูลใหม่ทั้งหมดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนี้ ยังทำให้เป็นการเพิ่มการรักษาความถูกต้องของข้อมูลอีกด้วยและการตัดสินใจหลักๆของผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูล Relational ก็คือ การสร้างตารางซึ่งจะต้องมีขั้นตอนในการแตกข้อมูลเพื่อที่จะเก็บลงในเซตย่อยๆของตารางนั้นๆซึ่งเรียกกันว่า “การนอร์มัลไลเซชัน” (Normalization) โดย RDB Model ได้กำหนดระดับการทำงานนอร์มัลไลซ์ ไว้ทั้งหมดห้าระดับ ซึ่งในการทำในแต่ละระดับจะเป็นการลดความซับซ้อนของโครงสร้างข้อมูลในระดับก่อนหน้า และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลอีกด้วย

จุดประสงค์หลักของ Relational Database Model ก็เพื่อรักษาความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้นในการพิจารณาว่าเป็น RDB Model ที่แท้จริงนั้น DBMS จะต้องสามารถป้องกันการเข้าถึงข้อมูลด้วยวิธีการอื่น นอกเหนือจากการ Query โดย DBMS ได้อย่างสมบูรณ์เนื่องจาก Relational Database Model (เช่นเดียวกับ Hierarchical และ Network Database Model) ไม่ได้บอกไว้ว่าข้อมูลถูกจัดเก็บในดิสก์อย่างไร แต่การรักษาความถูกต้องของข้อมูลก็บอกเป็นนัยไว้ว่าข้อมูลจะต้องถูกเก็บในรูปแบบที่ป้องกันการเข้าถึงจากภายนอก DBMS ที่สร้างมันขึ้น และนอกจากนั้นยังต้องสามารถให้ข้อมูลถูกเข้าถึง และใช้งานได้โดยผ่านทางโปรแกรมใดๆก็ได้ โดยไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งเป็นข้อแตกต่างกับ โมเดลฐานข้อมูลแบบอื่นๆ

## 2.2 สถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Architectures)

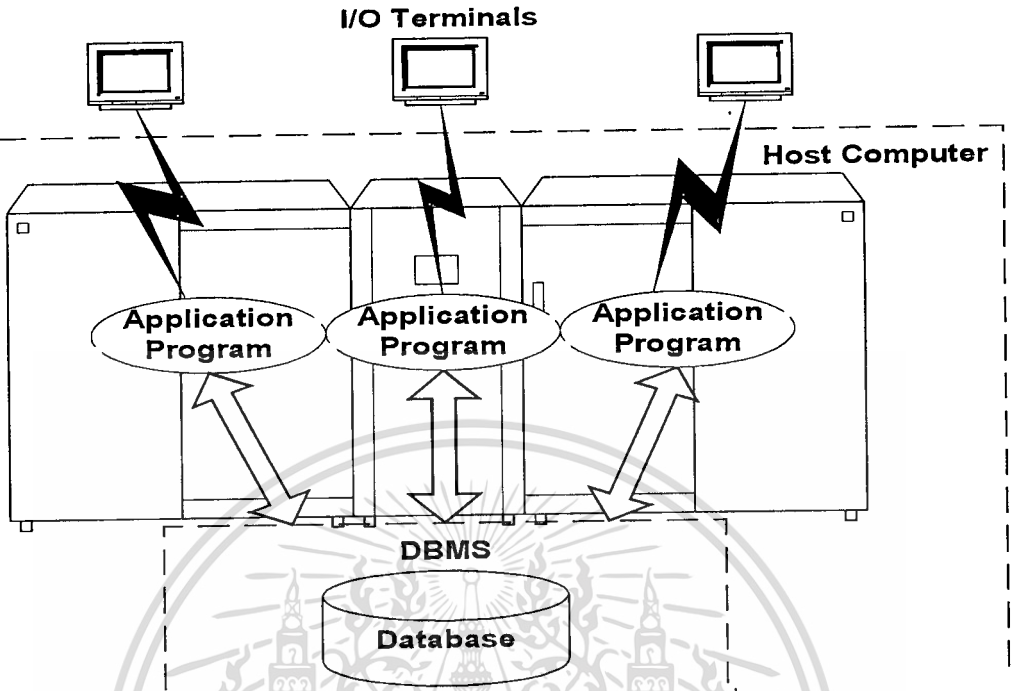
สถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบใหญ่ คือ ระบบรวมศูนย์ประมวลผล (Centralized Host System), ระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Resource-sharing LAN System) และ ระบบแยกส่วนผู้ใช้บริการ/ผู้ให้บริการ (Client/Server System) โดยทั้งสามรูปแบบนี้จะมีความแตกต่างกันในเรื่องสถานที่ที่จะใช้ในการประมวลผลและจัดการกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งในความเป็นจริงแล้วระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ไม่ได้เป็นตัวกำหนดที่สำคัญว่าจะต้องใช้งานกับฐานข้อมูลในสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์รูปแบบใดถึงแม้ว่าโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลบางตัวนั้นจะเหมาะสม หรือนิยมใช้กันทั่วไปบนระบบฐานข้อมูล และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์บางรูปแบบมากกว่า

### 2.2.1 ระบบรวมศูนย์ประมวลผล (Centralized Host System)

ในระบบรวมศูนย์ประมวลผลนั้นมีลักษณะสำคัญคือ ทุกๆ โปรแกรมประยุกต์จะทำงานอยู่บน เครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง ที่เรียกว่า โฮสต์ (Host) ได้แก่ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) โปรแกรมงานประยุกต์ (Application Programs) ที่ใช้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่บนฐานข้อมูล และโปรแกรมส่วนติดต่อสำหรับการส่ง และรับข้อมูลจากเครื่องเทอร์มินอล (Terminal) ของผู้ใช้ซึ่งในส่วนของเครื่องเทอร์มินอลนี้มีหน้าที่เพียงรับข้อมูล และแสดงผลเท่านั้น ดังนั้นจึงจะไม่มีการประมวลผลใดๆเกิดขึ้นบนเครื่องเทอร์มินอลนี้เลย

ระบบในลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่หรือที่เรียกว่าระบบเมนเฟรม (Main Fram) เท่านั้น แต่อาจจะเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กลงมาก็ได้ เช่น มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) โดยมีประเด็นสำคัญอยู่ที่ส่วนต่างๆของโปรแกรมงานประยุกต์ และ โปรแกรมระบบจะต้องปฏิบัติงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางด้วยกันทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 1

และในปัจจุบันนอกจากจะใช้เครื่องเทอร์มินอลจริงๆซึ่งเป็นแบบ Dump terminal แล้วก็ยังมี การนำเอาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) ซึ่งมีความสามารถเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างสมบูรณ์ในตัวเองมาทำหน้าที่เป็นเครื่องเทอร์มินอลแทนได้ โดยการใช้โปรแกรมเลียนแบบการทำงานของเทอร์มินอล (Terminal Emulator) ในการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง



รูปที่ 1 แสดงระบบรวมศูนย์ประมวลผล

ประโยชน์หลักของระบบรวมศูนย์ประมวลผล ก็คือความปลอดภัยที่อยู่ที่ศูนย์กลาง และความสามารถในการจัดการกับข้อมูลปริมาณมหาศาลบนอุปกรณ์เก็บข้อมูล และนอกจากนี้ก็ยังสามารถรองรับการทำงานของผู้ใช้พร้อมๆกันได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งไม่ได้เป็นเรื่องยากเลยที่จะพบว่าฐานข้อมูลตัวหนึ่งบนเครื่องเมนเฟรมสามารถที่จะรองรับการใช้งานของผู้ใช้ 1,000 คนในเวลาเดียวกันได้

ส่วนข้อเสียประการสำคัญก็คือ ในด้านราคาและค่าใช้จ่ายในการซื้อ บำรุงรักษา และอัปเกรด (Upgrade) ระบบเหล่านี้จะมีราคาสูงมากเมื่อเทียบกับระบบแบบอื่นๆ เนื่องมาจากเครื่องเมนเฟรมและเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ต้องการความชำนาญในการปฏิบัติและการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ

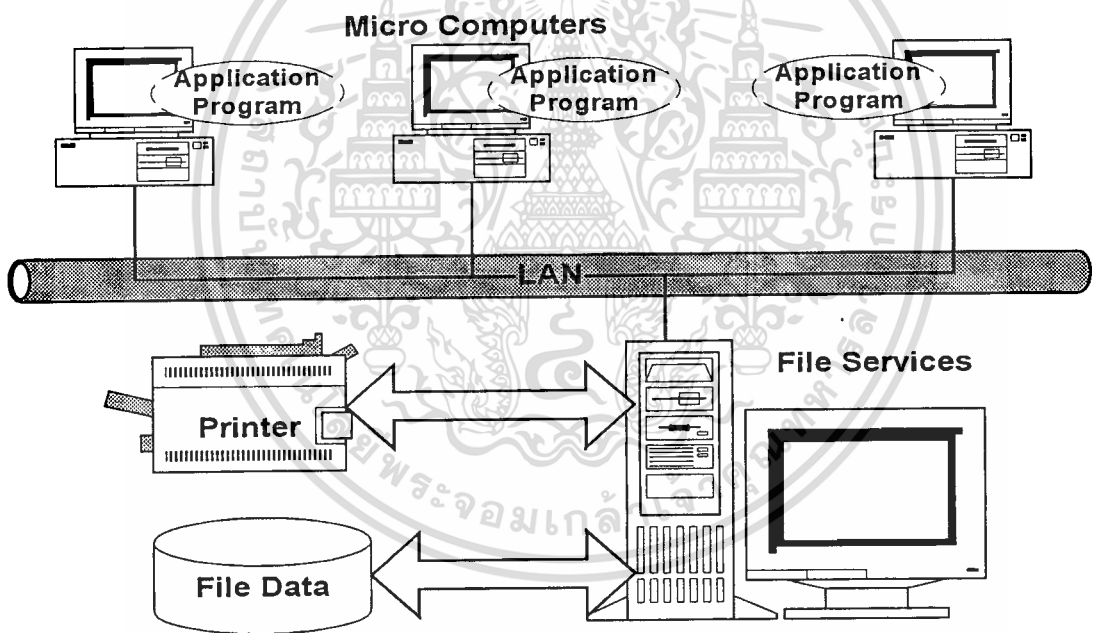
### 2.2.2 ระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Resource-Sharing LAN System)

ระบบนี้เป็นอีกระบบหนึ่งที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยมีลักษณะเป็นการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) หลายๆเครื่องมาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Local Area Network: LAN) โดยที่จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงอย่างน้อย 1 เครื่องทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้บริการแก่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายให้สามารถใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกันได้ เช่น เพิ่มข้อมูล เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะทำหน้าที่ประมวลผลโปรแกรมงานประยุกต์ และอาศัยโปรแกรมส่วนติดต่อสำหรับการส่งและรับข้อมูลเพื่อทำการแสดงผลแก่ผู้ใช้ได้เอง โดยที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ในการให้บริการเพิ่มข้อมูลและจัดการทรัพยากรในเครือข่ายเท่านั้น โดยจะไม่มีประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### 2.2.3 ระบบแยกส่วนผู้ให้บริการ/ผู้ให้บริการ (Client/Server System)

ระบบในลักษณะนี้เป็นรูปแบบหนึ่งของระบบประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Processing System) ซึ่งต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการหรือเรียกว่า เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) และกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขอ

เอกสารใช้บริการหรือเรียกว่า เครื่องไคลเอนต์ (Client) การศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ชนิด SQL-Based (First Generation Client/Server) ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ชนิด Message-Based (Second Generation Client/Server) ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ชนิด 3 ระดับ (Three-Tiered Architecture Client/Server) โดยข้อแตกต่างกันของแต่ละระบบขึ้นอยู่กับว่า โปรแกรมงานประยุกต์ (Application Programs) โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) และโปรแกรมส่วนติดต่อสำหรับการส่งและรับข้อมูล (Presentation Program) จะถูกใช้งานอยู่ที่ส่วนใดของระบบ และนอกจากนี้ก็ยังมีการแบ่งระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ออกตามลักษณะการให้บริการในส่วนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้อีกด้วย เช่น File Server, Database Server, Transaction Server, Groupware Server, Object Server, Internet หรือ Web Server ซึ่งในแต่ละรูปแบบจะมีสถาปัตยกรรมของระบบแตกต่างกันออกไปเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น ในระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) จะมีการใช้งานโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ ที่เครื่องไคลเอนต์ซึ่งจะเป็นส่วนที่ใช้งานโปรแกรมงานประยุกต์ของฐานข้อมูล (Database Application Program) ซึ่งนิยมเรียกกันว่า ระบบฟรอนต์เอนด์ (Front-End System) มีหน้าที่จัดการในส่วนของการอินพุต/เอาต์พุต เพื่อรับข้อมูลและแสดงผลแก่ผู้ใช้ และอีกส่วนหนึ่งคือที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นส่วนที่ใช้งานโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ซึ่งมักจะเรียกกันว่า ระบบแบ็กเอนด์ (Back-End System) ทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลบนฐานข้อมูล และควบคุมการเข้าถึงที่เก็บข้อมูลทางกายภาพหรือดิสก์ ดังแสดงในรูปที่ 3 และในที่นี้จะยกตัวอย่างการใช้งานระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) ซึ่งมีการใช้งานดังนี้คือ ผู้ใช้ที่อยู่บนเครื่องฟรอนต์เอนด์จะสร้างคำร้องขอ (Query) เพื่อขอข้อมูลผ่านทางโปรแกรมงานประยุกต์ของฐานข้อมูล ซึ่งจะส่งคำร้องขอนี้ผ่านทางเครือข่ายไปยังระบบแบ็กเอนด์ คือ ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยเมื่อรับคำร้องขอเข้ามาแล้วก็จะทำการแปลความหมายและประมวลผลตามคำร้องขอ เพื่อดำเนินการค้นหาข้อมูลตามที่ใช้ต้องการอย่างแท้จริงจากฐานข้อมูลและส่งเฉพาะข้อมูลที่เป็นคำตอบของคำร้องขอเท่านั้นกลับไปยังเครื่อง ฟรอนต์เอนด์ ซึ่งจะทำการแสดงผลลัพธ์ที่ได้แก่ผู้ใช้ผ่านทางจอแสดงผลหรือเครื่องพิมพ์ต่อไป

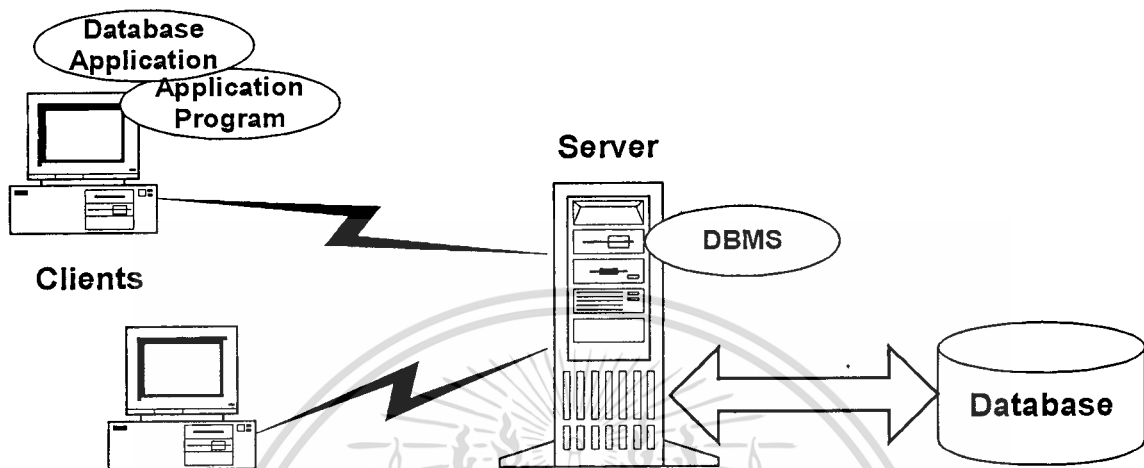
ข้อดีของระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ คือ มีการแบ่งการจัดการและการประมวลผลออกเป็นสองส่วนคือที่เครื่องไคลเอนต์ และที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำให้เป็นการช่วยลดปริมาณของข้อมูลที่วิ่งอยู่บนเครือข่าย

และข้อเสีย คือ จำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลอยู่บนระบบฐานข้อมูลระบบเดียว ซึ่งเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับครั้งกรขนาดใหญ่ที่ต้องการรองรับผู้ใช้งานที่กระจายอยู่ตามสถานที่ต่างๆซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล หรือมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเพียงบางส่วนในระบบฐานข้อมูลร่วมกันกับระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ในที่อื่นๆ หรือที่คอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง



รูปที่ 3 แสดงระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์แบบค้ำเบสเซิร์ฟเวอร์

### 2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็น โปรแกรมประยุกต์ที่ได้รับการสร้างขึ้นมา เพื่อจุดประสงค์ในการรวบรวม และจัดเก็บข้อมูลซึ่งมักจะรวมค้ำเบสเอนจิน (Database Engine) ไว้ด้วย และมักจะรวมภาษาคำสั่งสำหรับ โปรแกรมของงานประยุกต์ เพื่อใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) นอกจากนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลอาจจะเตรียมบริการต่างๆ ไว้ให้ดังต่อไปนี้ คือ

- Data Definition เตรียมวิธีการสำหรับการกำหนดและจัดเก็บรายการของข้อมูลต่างๆ ลงในฐานข้อมูล
- Data Maintenance บำรุงรักษาข้อมูลโดยใช้บันทึกรายการ (Record) สำหรับรายการแต่ละรายการ และใช้ฟิลด์เก็บข้อมูลเฉพาะซึ่งอธิบายถึงรายการนั้น ๆ
- Data Manipulation เตรียมบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้ทำการเพิ่ม (Insert) แก้ไข (Update) ลบ (Delete) และจัดเรียง (Sort) ข้อมูลในฐานข้อมูล
- Data Display เตรียมวิธีการบางอย่างสำหรับการแสดงข้อมูลสำหรับผู้ใช้ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Data Integrity เตรียมวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ หลายวิธี เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุด (Maximum Integrity) มีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด (Minimum Redundancy) โปรแกรมประยุกต์มีความเป็นอิสระไม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บทางกายภาพ (Physical) ในฐานข้อมูล (High Degree of Data Independence) มีความปลอดภัยสูง (High Security) ซึ่งสามารถป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยผู้ที่ไม่มีความรู้ในการใช้ข้อมูลได้เป็นอย่างดี มีการควบคุมการทำงานจากศูนย์กลาง (Logically Centralized Control) โดยที่ทีมงานผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (Database Administrators: DBA) ได้ ซึ่งคุณสมบัติต่างๆเหล่านี้ อาจจะมีแตกต่างกันในแต่ละผลิตภัณฑ์จากหลายๆผู้ค้า (Vendor)

## 2.4 ภาษาโปรแกรมสำหรับโปรแกรมงานประยุกต์ฐานข้อมูล (Database Application Language)

ในการใช้งานระบบฐานข้อมูลนั้นผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องทราบถึงรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลจริงบนฐานข้อมูล เพราะงานในส่วนนี้เป็นการหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ผู้ใช้ต้องรู้วิธีการที่จะเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมงานประยุกต์ฐานข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูล และสามารถเรียกดู เพิ่ม ลบ และทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลบนฐานข้อมูลได้ โดยการที่ผู้ใช้จะสามารถกระทำงานต่างๆดังกล่าวได้ ต้องใช้ภาษาโปรแกรมเฉพาะซึ่งเป็นภาษาที่เรียกว่า ภาษาในการใช้ข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) ซึ่งโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ ภาษาแบบมีโครงสร้าง (Procedural Language) และ ภาษาแบบไม่มีโครงสร้าง (Nonprocedural Language)

### 2.4.1 ภาษาแบบมีโครงสร้าง (Procedural Language)

ภาษาโปรแกรมโดยส่วนใหญ่สามารถกล่าวได้ว่าเป็นภาษาแบบมีโครงสร้าง ซึ่งการสร้างโปรแกรมงานประยุกต์ฐานข้อมูลด้วยภาษาเหล่านี้จะต้องเขียนโค้ดของโปรแกรมงานประยุกต์ หรือ แอปพลิเคชัน (Application Code) เป็นชุดของโพรซีเจอร์ (Procedure) โดยแต่ละโพรซีเจอร์ทำหน้าที่เป็นส่วนงานย่อยๆของแอปพลิเคชัน อย่างเช่น โพรซีเจอร์สำหรับคิวรีฐานข้อมูล หรือ โพรซีเจอร์สำหรับแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล โดยโพรซีเจอร์ต่างๆกันนี้จะถูกจับรวมเข้าด้วยกันผ่านทางโพรซีเจอร์ที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ซึ่งเรียกว่าเมนู (Menu) และจะถูกเรียกใช้งานในตำแหน่งที่เหมาะสม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแอปพลิเคชัน โดยภาษามาตรฐานสำหรับโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาแบบโพรซีเจอร์ล ซึ่ง เป็น ภาษาโปรแกรมชั้นสูง ได้แก่ ภาษา Pascal, COBOL, BASIC และ C เป็นต้น และที่เป็นภาษาเฉพาะของระบบฐานข้อมูล ได้แก่ ภาษา Dbase II/III ฯลฯ ซึ่งในการใช้งานผู้ใช้จะต้องระบุความต้องการข้อมูลอะไร และจะได้ข้อมูลเหล่านั้นมาด้วยวิธีการใด

#### 2.4.2 ภาษาแบบไม่มีโครงสร้าง (Nonprocedural Language)

เป็นภาษาโปรแกรมซึ่งมีความใกล้เคียงกับภาษาธรรมชาติ ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายกว่าภาษาแบบมีโครงสร้าง แต่ก็มีประสิทธิภาพด้อยกว่าโดยเฉพาะในด้านของความเร็ว โดยในการใช้งานผู้ใช้เพียงแต่ระบุความต้องการข้อมูลอะไรและไม่จำเป็นต้องบอกวิธีการให้ได้ข้อมูลนั้นมา เช่น ภาษาออบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming language: OOP) ได้แก่ ภาษา Modula-2 หรือ C++ ซึ่งภาษา OOP จะแสดงถึงวิธีการในการโปรแกรมที่แตกต่างกันไปโดยสิ้นเชิง โดยการกระทำใด ๆ จะถูกกำหนดให้เกิดขึ้นที่ ออบเจกต์ (Object) แทนที่ชุดของโพรซีเจอร์ ในภาษาแบบมีโครงสร้าง

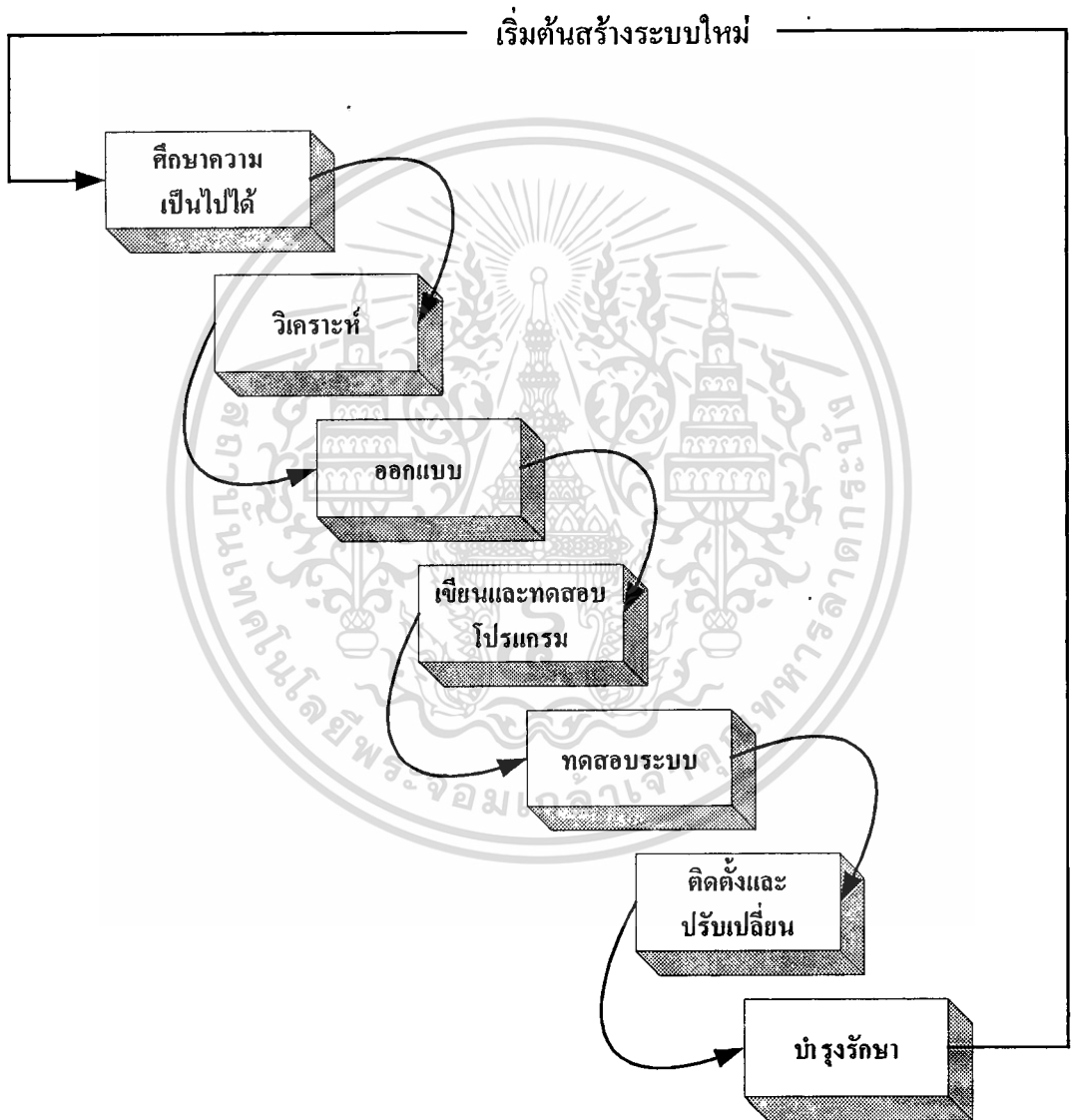
นอกจากนี้ในปัจจุบันก็ยังมีภาษาโปรแกรมเฉพาะของระบบฐานข้อมูลอีกภาษาหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมใช้กันอย่างมากกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database systems: RDBS) นั่นก็คือ ภาษา Structured Query Language (SQL) ซึ่งได้ถูกออกแบบมาในตอนเริ่มแรกเพื่อเป็นภาษาเฉพาะสำหรับระบบฐานข้อมูลที่ใช้เพื่อเข้าถึง DBMS ที่สร้างบนโมเดลแบบ Relational ดังกล่าวมาข้างต้น โดยภาษา SQL ไม่มีความสามารถในการจัดการกับหน้าจอ หรือการอินพุต/เอาต์พุตข้อมูลจากผู้ใช้ที่ตีพอ เพราะจุดประสงค์หลักของภาษานี้ก็คือ เพื่อเตรียมวิธีการที่เป็นมาตรฐานในการเข้าถึงระบบฐานข้อมูล ไม่ว่าโปรแกรมงานประยุกต์ฐานข้อมูลนั้นจะถูกเขียนขึ้นมาด้วยภาษาโปรแกรมใดก็ตาม

### 2.5 การพัฒนาระบบงานด้วยวิธีการแบบ System Development Life Cycle:

#### SDLC

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นขั้นตอนการพัฒนากระบวนการรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการพัฒนาแบบนี้เป็นวิธีการที่มีมานานแล้ว และอีกส่วนหนึ่งเป็นเพราะวิธีการพัฒนาแบบนี้มีขั้นตอนที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นจึงไม่เป็นการยากที่จะคาดคะเนงาน หรือ ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงานในแต่ละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอน แต่การคาดคะเนจะใกล้เคียงกับความเป็นจริงได้ต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้พัฒนาระบบ เป็นสำคัญ ซึ่งวงจรการพัฒนาแบบนี้มีแนวคิดที่ว่า ระบบสารสนเทศนั้นมีวงจรชีวิตเหมือนกันตั้งแต่ ต้นจนจบ มักจะดำเนินการตามขั้นตอนที่ค่อนข้างตายตัว ขั้นตอนเหล่านี้เรียกว่า วงจรพัฒนา ระบบงาน ( System Development Life Cycle หรือเรียกย่อๆว่า SDLC ) โดย SDLC แบ่งออกเป็น ขั้นตอนต่างๆ ได้หลายขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงวงจรการพัฒนา ระบบงาน (System Development Life Cycle)

## ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

งานในขั้นตอนนี้เริ่มต้นขึ้นหลังจากมีผู้เสนอให้จัดทำระบบงานคอมพิวเตอร์ขึ้น และมีการพิจารณาว่า ระบบงานคอมพิวเตอร์ที่ต้องการพัฒนานั้นสมควรที่จะพัฒนาขึ้นหรือไม่ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องหาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังศึกษานั้นอย่างกว้างๆ ต้องตรวจสอบสภาพแวดล้อมของปัญหา เข้าใจความเป็นไปของการปฏิบัติงาน และขีดจำกัดทางด้านต่างๆทั้งภายในหน่วยงานและที่เกิดภายนอกหน่วยงาน เมื่อทราบลักษณะของปัญหาและความต้องการแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะต้องพยายามคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้นหลายๆวิธี

การศึกษาความเป็นไปได้ควรพิจารณาประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1) ความเป็นไปได้ทางด้านเทคโนโลยี คือ พิจารณาว่าระบบที่ต้องการนั้นจำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือเทคโนโลยีอะไรบ้าง
- 2) ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ คือ จะต้องพิจารณาว่าการนำระบบใหม่มาใช้จะคุ้มค่ากับการลงทุน และทรัพยากรที่ต้องใช้หรือไม่อย่างไร การพิจารณาดำเนินและผลประโยชน์ตอบแทนด้านการเงินเป็นเรื่องจำเป็น ในขั้นนี้จะกำหนดรายละเอียดไม่มากนัก
- 3) ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ประเด็นนี้เป็นการพิจารณาว่าหากนำระบบ หรือเทคโนโลยีนั้นมาใช้ในองค์กรแล้ว บุคลากรในองค์กรจะยอมรับหรือไม่ จะใช้งานหรือไม่ รวมถึงระบบจะทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่
- 4) ความเป็นไปได้ทางกฎหมาย เช่น หากต้องการที่จะจัดทำระบบจัดเก็บข้อมูลด้านบุคลากรจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ทางกฎหมายด้วย
- 5) ความเป็นไปได้ทางด้านเวลา หรือกำหนดการสำหรับการพัฒนาระบบ บางครั้งเป็นเรื่องที่สำคัญมาก โดยเฉพาะเมื่อผู้บริหารกำหนดว่าต้องการระบบนั้นๆในเวลาเท่านี้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องพิจารณาขอบเขตและปริมาณงาน แล้วเสนอความเห็นว่ากำหนดการนั้นเป็นไปได้หรือไม่

## ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

การวิเคราะห์ระบบนั้น เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition) เป้าหมายของงานในขั้นนี้ คือ

- 1) กำหนดความต้องการด้านข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ระบบจัดทำให้แก่ผู้บริหาร หรือผู้ปฏิบัติงาน

- 2) การทำความเข้าใจการทำงานในระบบปัจจุบันว่ามีลักษณะอย่างไร ข้อมูลเข้าอย่างไร ทำอะไรกับข้อมูลบ้าง จัดทำรายงานอะไรบ้าง ใครเป็นผู้ใช้ระบบ
- 3) วิเคราะห์การทำงานของระบบปัจจุบันว่ามีปัญหาอะไรบ้าง ซึ่งปัญหาสำคัญที่นำมาสู่การพัฒนาบบงานมักจะเป็นความล่าช้าในการปฏิบัติงาน ความผิดพลาด การทำงานช้าช้อน การใช้บุคลากรมากเกินไป การเสียค่าใช้จ่ายมาก เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้อาจจะไม่ได้เกิดพร้อมกันหมดทุกส่วนในระบบ ซึ่งเมื่อพบปัญหาแล้วจะต้องเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหานั้นๆ
- 4) คิดเค้าโครงของระบบใหม่ว่าจะต้องทำงานอย่างไร

ผลการทำงานในขั้นนี้จะได้รายงานสรุปรายละเอียดของการวิเคราะห์ที่ระบุว่า ระบบเดิมมีปัญหาอะไร ควรปรับปรุงระบบอย่างไร ระบบใหม่จะมีลักษณะการทำงานอย่างไร จะต้องเสียเงินเป็นค่าพัฒนามากน้อยเพียงใด และจะได้ผลประโยชน์อะไรเป็นการตอบแทนจากการพัฒนาระบบใหม่

### ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ (System Design)

หลังจากวิเคราะห์ระบบเสร็จแล้ว และเจ้าของระบบเห็นชอบตามรายงานที่นักวิเคราะห์ระบบนำเสนอมาแล้ว ขั้นตอนต่อมา คืองานในขั้นตอนการออกแบบระบบ ซึ่งขั้นตอนนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

- เป็นการออกแบบระบบอย่างกว้างๆ โดยเป็นการระบุงานส่วนใดบ้างจะต้องเป็นงานคอมพิวเตอร์ งานส่วนใดบ้างเป็นงานที่ยังใช้คนทำ การทำงานสองส่วนจะประสานกันอย่างไร จะใช้ข้อมูลอะไรบ้าง และจะให้ระบบผลิตรายงานอะไร
- ขั้นตอนย่อยที่สองเป็นการกำหนดรายละเอียดต่างๆของระบบจนครบสมบูรณ์ เช่น กำหนดลักษณะของแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล กำหนดลักษณะหน้าจอที่จะใช้แสดงข้อความ หรือรายการเลือก กำหนดลักษณะของรายงาน กำหนดการทำงานของโปรแกรม กำหนดเพิ่มเติมข้อมูล และฐานข้อมูล เป็นต้น

การออกแบบระบบนี้เป็นเรื่องจำเป็นมากสำหรับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งจะข้ามขั้นตอนไปไม่ได้ และโดยปกติการออกแบบระบบนั้นเป็นงานของนักออกแบบระบบ เมื่อทำงานเสร็จแล้วนักวิเคราะห์ระบบจะต้องจัดทำรายงานการออกแบบ เสนอให้เจ้าของระบบรับทราบ และขออนุมัติให้ดำเนินการต่อ

#### ขั้นตอนที่ 4 การเขียนและทดสอบโปรแกรม (Coding and Testing)

งานนี้เป็นหน้าที่ของนักเขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ ซึ่งจะต้องเลือกภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมมาใช้ในการเขียนโปรแกรมให้ครบสมบูรณ์ เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว นักเขียนโปรแกรมก็ต้องตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม คือตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามคำสั่งในโปรแกรมได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการหรือไม่ วิธีทดสอบจะต้องจัดทำข้อมูลทดสอบที่รู้คำตอบแล้วขึ้นหลายๆชุดแล้วนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการทดสอบโปรแกรมนั้น แล้วดูคำตอบที่ได้จากคอมพิวเตอร์ว่าตรงกับที่เราไว้ล่วงหน้าหรือไม่ ถ้าไม่ตรงก็ต้องตรวจหาที่ผิดในโปรแกรมแล้วแก้ไขให้ถูก

#### ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบระบบ (System Testing)

เมื่อเขียนโปรแกรมและทดสอบแต่ละโปรแกรมย่อยเสร็จแล้ว จะต้องนำโปรแกรมทั้งหมดมาทดสอบร่วมกันอีกครั้ง และต้องทดสอบการทำงานของโปรแกรมร่วมกับคนด้วย เพราะระบบทั้งหลายย่อมมีทั้งคนและเครื่องทำงานร่วมกัน เพื่อให้แน่ใจว่าทั้งระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง

#### ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้งและปรับเปลี่ยนระบบ (Implementation and Conversion)

เป็นขั้นตอนที่เตรียมเปลี่ยนจากการทำงานในระบบเดิมมาเป็นการทำงานในระบบใหม่ งานขั้นนี้อาจจะไม่ซับซ้อน แต่ก็อาจใช้เวลานานมาก โดยกิจกรรมต่างๆที่จะต้องทำ หรือตรวจสอบว่าทำเสร็จเรียบร้อยแล้วหรือไม่มีดังนี้

- เขียนคู่มืออธิบายการใช้ระบบ และคู่มือระบบ
- จัดทำแบบฟอร์มต่างๆ สำหรับใช้กับระบบใหม่
- จัดฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน และผู้ใช้งานมีความเข้าใจดีแล้ว
- เปลี่ยนข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วให้เป็นข้อมูลในระบบใหม่

หลังจากนั้นก็เป็นการติดตั้งระบบเพื่อให้ใช้งานได้ โดยต้องมีเอกสารประกอบระบบอย่างสมบูรณ์ จากนั้นเป็นการตรวจรับระบบ

#### ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

เมื่อสร้างระบบเสร็จจนถึงขั้นใช้งานได้จริงแล้ว การทำงานของนักคอมพิวเตอร์ก็ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ อาจจะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงระบบไปตามสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปจากเดิม หรือเปลี่ยนแปลงไปเพราะผู้บริหารสนใจอยากได้รายงานเพิ่ม หรือเปลี่ยนความต้องการบางอย่างใหม่ ซึ่งในขั้น

ตอนนี้จะเป็นการดูแลแก้ไขระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติอยู่เสมอ ซึ่งต้องกระทำอย่างต่อเนื่องไปจนกว่าระบบดังกล่าวจะเลิกใช้งานหรือมีระบบใหม่เข้ามาแทนที่

## 2.6 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ ดังนี้คือ

1. การออกแบบระดับสารสนเทศ (Information-Level Design) หรือ Logical Design ซึ่งเป็นการศึกษาวิเคราะห์และรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ เพื่อให้การใช้งานระบบฐานข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด
2. การออกแบบระดับกายภาพ (Physical-Level Design) ซึ่งเป็นการออกแบบเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในสถานะแวดล้อมต่างๆ ได้ โดยมีประเด็นสำคัญคือ ถ้าการออกแบบระดับสารสนเทศสามารถกระทำได้เป็นอย่างดีแล้ว จะทำให้สามารถออกแบบระดับกายภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้ทั้งในแง่ของความเร็วในการสืบค้นข้อมูล ความสะดวกในการใช้งาน และมีความประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล

โดยขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบฐานข้อมูลในระดับสารสนเทศ ก็คือ การศึกษาวิเคราะห์และรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ให้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้ยังต้องรวบรวม กฎเกณฑ์ และข้อบังคับต่าง ๆ ไว้ด้วย ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นต้องทราบ ได้ดังนี้

- ลักษณะของรายงานทั้งหมด
- การค้นหาข้อมูลในทุกลักษณะ
- การประมวลผล และการแก้ไขข้อมูลทั้งหมด
- เกรดชุดที่ต้องส่งไปให้แผนก หรือ ระบบอื่นๆ
- การคำนวณทุกอย่าง
- กฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ
- การตั้งชื่อพ้อง (Synonym) ต่างๆ

โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาประมวลในขณะทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลระดับสารสนเทศ และเมื่อถึงขั้นตอนในการออกแบบระบบในระดับกายภาพก็ยังคงอาศัยข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระดับกายภาพเพิ่มเติมอีก ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มี Entity อะไรบ้างจำนวนกี่ Entity
- แต่ละ Entity มีจำนวนเท่าใด
- กฎเกณฑ์ในการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึง และใช้ข้อมูล
- ความถี่ในการพิมพ์รายงาน
- ความยาวของรายงานแต่ละฉบับ

ข้อมูลต่างๆเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์พร้อมๆกับระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ในระดับสารสนเทศแล้วเพื่อทำการออกแบบในระดับกายภาพ โดยมีกระบวนการออกแบบระบบฐานข้อมูล 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนรูปแบบของความต้องการให้อยู่ในลักษณะของตาราง 2 มิติ (Table) หรือรีเลชัน (Relation)
  - 1.1 สร้างตารางสำหรับ Entity แต่ละตัว
  - 1.2 พิจารณาว่าแต่ละตารางควรใช้ฟิลด์ใดเป็นคีย์หลัก (Primary Key)
  - 1.3 พิจารณาคุณสมบัติของ Entity แต่ละตัว
  - 1.4 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละ Entity
2. ทำการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) โดยตารางที่ได้ต้องผ่านการนอร์มัลไลซ์ไม่ต่ำกว่าระดับที่ 3 และไม่มีซ้ำซ้อนของข้อมูลในแต่ละตารางนั้น
3. กำหนดฟิลด์ที่จะเป็นคีย์ต่าง ๆ ได้แก่ Primary Key และ Foreign Key และกำหนดคุณสมบัติของคีย์ต่าง ๆ
4. พิจารณาข้อจำกัดและกฎเกณฑ์อื่นๆ
5. นำผลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนแรกมาผนวกเข้าด้วยกัน

และประเด็นสำคัญในการออกแบบระดับกายภาพซึ่งต้องคำนึงถึงก็คือ ประสิทธิภาพ และความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่กำลังใช้งานอยู่ เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูงสุดและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ด้วย

## บทที่ 3

### การศึกษาและวิเคราะห์

#### 3.1 การดำเนินงานและภารกิจหลักขององค์กร

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงคมนาคม โดยหุ้นจดทะเบียนของบริษัทฯ ส่วนใหญ่เป็นของรัฐบาล ส่วนที่เหลือ คือสายการบินต่างๆ ร่วมเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด 64 บริษัทสายการบิน

ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศภาคีสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) และได้รับมอบหมายจากรัฐบาลไทย ให้รับผิดชอบงานซึ่งถือว่าเป็นภารกิจหลักของบริษัทฯ ดังนี้คือ

- ให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้นทางบินพาณิชย์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการควบคุมจราจรทางอากาศในบริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพ เชียงใหม่ หาดใหญ่ ภูเก็ต สุโขทัย สมุย รวมทั้งสนามบินขนาดเล็กอีก 27 สนามบินซึ่งแต่เดิมเคยอยู่ในความรับผิดชอบของกรมการบินพาณิชย์
- ให้บริการสื่อสารการบิน
- ให้บริการเกี่ยวเนื่องอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติการบินตามความต้องการของผู้ประกอบการขนส่งทางอากาศ

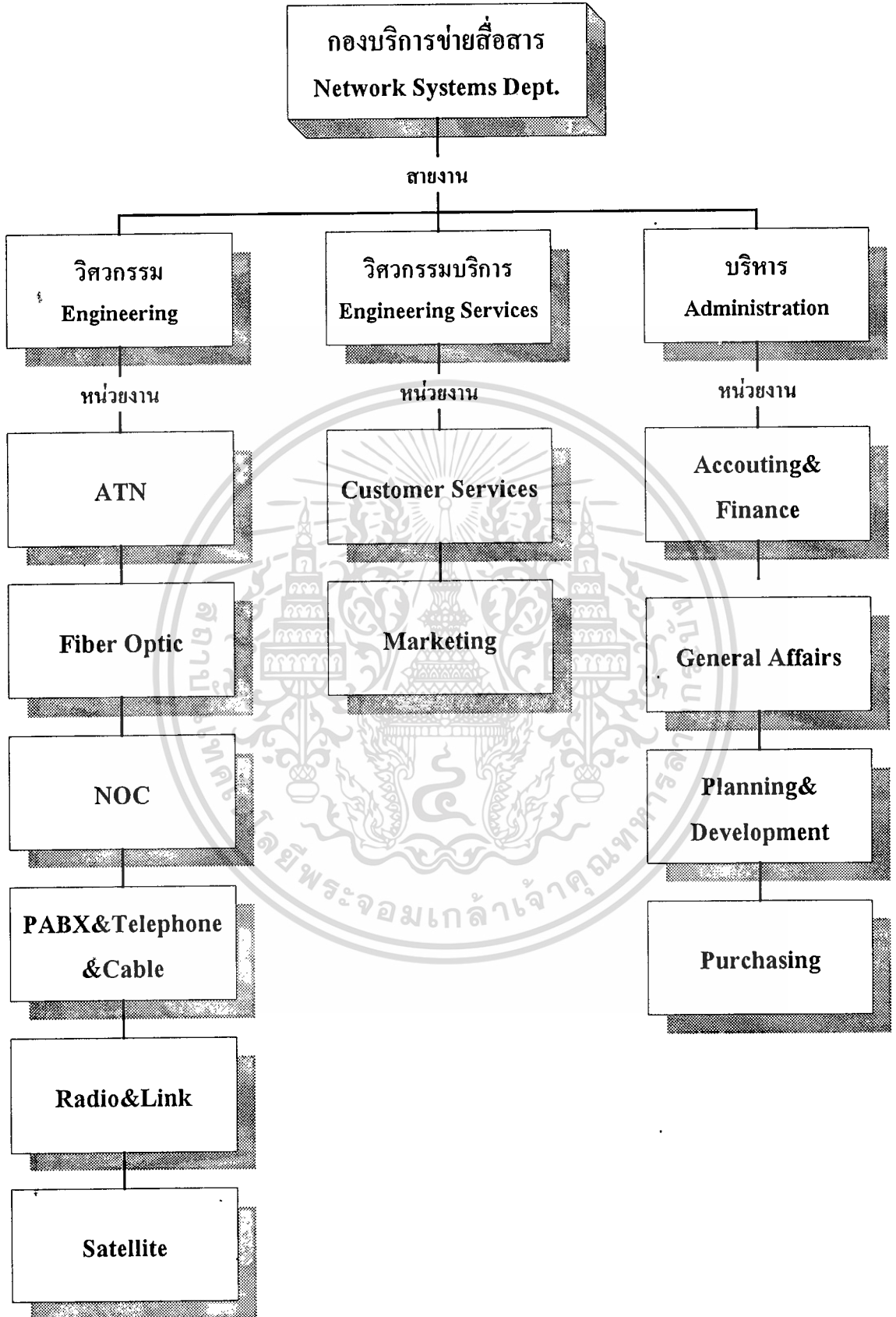
#### 3.2 การจัดโครงสร้างองค์กร

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีการแบ่งการบริหารงานภายในองค์กรออกเป็น ฝ่าย และ กองต่างๆ โดยมีกองบริการขายสื่อสารทำหน้าที่ให้บริการด้านเครือข่ายทั้งหมดที่ใช้งานอยู่ภายในบริษัทฯ เพื่อสนับสนุนภารกิจหลักดังกล่าวมาข้างต้น โดยมีเครือข่ายหลักที่ใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงานของบริษัทก็คือ เครือข่ายสื่อสารผ่านดาวเทียม ซึ่งมีหน่วยงานดาวเทียม สังกัดสายงานวิศวกรรม กองบริการขายสื่อสาร เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินการ

โดยหน่วยงานดาวเทียมจะมีสำนักงานอยู่ทั้งที่ส่วนกลางสำนักงานใหญ่ทุ่งมหาเมฆ ศูนย์ควบคุมการบินสนามบินนานาชาติกรุงเทพฯ และศูนย์ควบคุมการบินสนามบินส่วนภูมิภาค เชียงใหม่ หาดใหญ่ และ ภูเก็ต เนื่องจากมีอุปกรณ์สื่อสารผ่านดาวเทียมติดตั้งใช้งานและมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่ ทั้งนี้ยังไม่นับรวมถึงสถานีดาวเทียมขนาดเล็ก (Very Small Aperture Terminal: VSAT) อีก 12 สถานีที่มีติดตั้งใช้งานอยู่ตามสถานีเครื่องรับส่งวิทยุติดต่อกับเครื่องบินซึ่งกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆทั่วประเทศ และสถานีดาวเทียมขนาดเล็กที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในประเทศพม่า ลาว กัมพูชา รวมทั้งประเทศที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้านการบินร่วมกัน เช่น มาเลเซีย เวียดนาม และ จีน ซึ่งไม่มีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่

ในส่วนของกองบริการช่วยสื่อสารจะมีการจัดองค์กรภายในโดยแบ่งออกเป็นสายงานต่างๆ ได้แก่ สายงานวิศวกรรม สายงานวิศวกรรมบริการ และสายงานบริหาร ซึ่งในแต่ละสายงานก็มีการแบ่งย่อยออกเป็นหน่วยงานต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 5





รูปที่ 5 แสดงการจัดองค์กรภายในกองบริการข่ายสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิม

#### 3.3.1 การใช้ข้อมูล (Data Applications)

ในปัจจุบันหน่วยงานดาวเทียม กองบริการข่าวสาร บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีการใช้งานข้อมูล เอกสารต่างๆเป็นจำนวนมากโดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ ดังนี้คือ

1. รายงานและเอกสารที่เป็น Hard Copy ได้แก่ รายงานและเอกสารทั่วไป ซึ่งเกี่ยวกับการติดต่อและดำเนินงานทั้งกับหน่วยงาน กอง และฝ่ายต่างๆภายในบริษัทฯ รวมทั้งกับหน่วยงานภายนอก เอกสารเชิงวิศวกรรม ได้แก่ คู่มือกำกับระบบ (System Manuals) สำเนาไดอะแกรมเครือข่ายสื่อสาร (Network Diagrams) สำเนานับที่ระบบสื่อสาร (System Log) และ เอกสารอ้างอิง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเอกสารด้านเทคนิคอีกเป็นจำนวนมาก โดยที่สำเนารายงานและเอกสารต่างๆดังกล่าวนี้ก็ถูกสร้างมาจากโปรแกรมงานประยุกต์ที่ใช้งานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) แล้วพิมพ์ออกมาเป็น Hard Copy จากนั้นจึงทำการถ่ายสำเนาเอกสาร และจัดเก็บไว้ในแฟ้มซึ่งมีการแบ่งแยกประเภทของเอกสารแล้วทำการแยกกันจัดเก็บโดยส่วนงานและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

2. รายงานและเอกสารในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) และโปรแกรมงานประยุกต์ (Application Program) โดยที่รายงานและเอกสารส่วนใหญ่ที่มีใช้งานในหน่วยงานจะถูกสร้างมาจากโปรแกรมงานประยุกต์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ยกเว้นรายงานและเอกสารที่มาจากหน่วยงานอื่นๆซึ่งจะมาเป็นรูปแบบของสำเนาเอกสาร ดังนั้นรายงานและเอกสารโดยส่วนใหญ่จึงมีไฟล์ข้อมูลที่เป็นต้นฉบับถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) กระจายอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานๆ และนอกจากนี้ก็ยังมีการพัฒนางานประยุกต์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งานเองโดยผู้ใช้หลายคนตามแต่ความต้องการ ทำให้มีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการสร้างและรูปแบบของข้อมูลเอกสารบนงานประยุกต์นั้นๆ โดยไม่มีมาตรฐานเพื่อกำหนดให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น

- MS Word Document สำหรับ รายงานและเอกสารทั่วไปซึ่งผู้ใช้แต่ละคนภายในหน่วยงานๆใช้ในการสร้างรายงานและเอกสารขึ้น
- MS Access Database สำหรับ
  - รายการทรัพย์สิน ซึ่งเป็นงานประยุกต์ด้านฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลด้านทรัพย์สินกองๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันทึกระบบสื่อสาร (System Log) ซึ่งเป็นงานประยุกต์ด้านฐานข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บบันทึกเกี่ยวกับการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้องของเครือข่ายสื่อสารผ่านดาวเทียม และเครือข่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกันในงานให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศ งานสื่อสารการบินและงานให้บริการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน โดยต้องพิมพ์ออกมาเป็นสำเนารายงานจำนวนหลายฉบับนำเสนอต่อเจ้าหน้าที่ระดับบริหาร และผู้บริหารกองบริการข่ายสื่อสารเป็นรายวัน
- ISBN Billing ซึ่งเป็นงานประยุกต์ด้านฐานข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการติดต่อโทรศัพท์ผ่านระบบสื่อสารดาวเทียม โดยได้ข้อมูลมาจากฐานข้อมูลใน ระบบบริหารและจัดการเครือข่ายสื่อสารผ่านดาวเทียมระบบ ISBN (ISBN Network Management System) ซึ่งเป็นระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมหนึ่งในสี่ระบบที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน
- VISIO Drawing สำหรับ ไดอะแกรมเครือข่ายสื่อสาร (Network Diagrams) ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงการเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์ สื่อสารและโทรคมนาคมที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานดาวเทียมและภายนอกหน่วยงาน ซึ่งเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายที่มีให้บริการอยู่ในปัจจุบัน และเป็นแผนงานในอนาคต
- MS PowerPoint Presentation สำหรับ เอกสารที่ใช้โดยหน่วยงานการตลาด (Marketing) ของกองฯเพื่อนำเสนอข้อมูลด้านเทคนิคในการขายบริการด้านเครือข่ายสื่อสาร และการฝึกอบรมแก่องค์กรต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ และที่ใช้โดยหน่วยงานดาวเทียมเอง เพื่อการนำเสนอแก่ผู้ที่มาเยี่ยมชมการดำเนินงาน และเพื่อฝึกอบรมด้านเทคนิคให้แก่เจ้าหน้าที่ทั้งภายใน และภายนอกหน่วยงานฯ
- Text Document สำหรับ ข้อมูลด้านเทคนิคของอุปกรณ์สื่อสารต่างๆที่มีใช้งานอยู่ภายในกองฯซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากหลายชนิด โดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการ Dump ข้อมูลผ่านทางระบบบริหารและจัดการเครือข่าย (NMS) และผ่านทาง Editor ซึ่งใช้ในการจัดการกับอุปกรณ์สื่อสารเหล่านั้น โดยเฉพาะ

และก็เช่นเดียวกันกับรายงานและเอกสารที่เป็นแบบ Hard Copy ก็คือการจัดเก็บจะถูกแยกกันจัดเก็บบนหน่วยความจำสำรองของเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆที่มีทั้งเครื่องแบบ Desktop และ Notebook โดยส่วนงานและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

### 3.3.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ในปัจจุบันหน่วยงานดาวเทียมมีอุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ดังต่อไปนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) จำนวน 4 เครื่อง สำหรับการใช้งานทั่วไป
- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook หรือ Laptop) อีก 5 เครื่อง สำหรับงานซ่อมบำรุงภาคสนาม แต่ก็ได้มีการนำมาใช้งานโดยทั่วไปเช่นเดียวกัน เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมีจำนวนไม่พอต่อความต้องการ
- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่ผู้ใช้จัดหามาใช้งานเองอีก จำนวน 9 เครื่อง สำหรับการใช้งานทั่วไป

ทั้งนี้ยังไม่นับรวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นระบบบริหารและจัดการเครือข่าย (NMS) ของอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสาร จำนวน 5 เครื่องซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องระดับ Work Stations ที่มีลักษณะ (Platform) เฉพาะทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการเครือข่าย และซอฟต์แวร์งานประยุกต์ด้านเครือข่าย ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้งานทั่วไปได้

- เครื่องพิมพ์ ประกอบด้วย
  - Color Laser Printer จำนวน 1 เครื่อง
  - Laser Printer จำนวน 1 เครื่อง
  - Inkjet Printer จำนวน 1 เครื่อง
  - Dot Matrix Printer จำนวน 2 เครื่อง

ไม่นับรวมถึงเครื่องพิมพ์แบบ Dot Matrix ที่มีมาพร้อมกับระบบบริหารและจัดการเครือข่าย (NMS) จำนวน 3 เครื่อง

- เครื่อง Scanner จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (LAN) ได้แก่
  - Network Interface Cards (NICs) หรือ Ethernet Cards ซึ่งมีติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เกือบทุกเครื่อง
  - Ethernet Switch ขนาด 16 Ports จำนวน 1 เครื่อง

### 3.3.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

ในการใช้งานทั่วไปหน่วยงานดาวเทียมมีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เป็น Microsoft Windows 95 และ Windows 98 อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รวมทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของผู้ใช้ ซึ่งมีการใช้งานในลักษณะเครื่องไคลเอนต์ โดยได้มีการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เครื่องหนึ่งเป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านงานพิมพ์ (Print Server) ซึ่งใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System: NOS) เป็น Microsoft Windows NT 4.0 Server และในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกๆ เครื่องมีโปรแกรมงานประยุกต์ (Application Program) ทั้งที่เป็นของบริษัทไมโครซอฟต์ คือ Microsoft Office 97 และของบริษัทอื่นๆ ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้

### 3.3.4 สถาปัตยกรรมเครือข่าย (Network Architecture)

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานดาวเทียมโดยส่วนใหญ่ยกเว้นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาจะเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายโดยใช้สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ “ระบบใช้ทรัพยากรร่วมกันในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Resource-Sharing LAN System)” ซึ่งใช้มาตรฐาน IEEE 802.3 คือ Ethernet 10 base T โดยใช้สายเคเบิลแบบ UTP Cat 5 ในการเชื่อมต่อ

### 3.3.5 บุคลากร (Peopleware)

ผู้ใช้หรือบุคลากรในหน่วยงานดาวเทียมส่วนกลางซึ่งมีสำนักงานตั้งอยู่ที่ สำนักงานใหญ่ทุ่งมหาเมฆ สามารถจัดแบ่งกลุ่มตามตำแหน่งหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ผู้บริหารกองบริการข่าสื่อสาร ซึ่งมีตำแหน่งเป็น ผู้อำนวยการกองบริการข่าสื่อสาร
2. เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร ซึ่งมีตำแหน่งเป็น ผู้จัดการงานวิศวกรรม จำนวน 3 คน  
วิศวกรบริหารระบบ จำนวน 7 คน
3. เจ้าหน้าที่ระบบข่าสื่อสาร ซึ่งมีตำแหน่งเป็น วิศวกรระบบอาวุโส จำนวน 5 คน  
วิศวกรระบบ จำนวน 1 คน  
วิศวกร จำนวน 4 คน

โดยบุคลากรทุกคนสำเร็จการศึกษาเบื้องต้นระดับปริญญาตรีทางด้านที่เกี่ยวกับ วิศวกรรมโทรคมนาคม อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ก็มีบุคลากรจำนวน 3 คนที่จบการศึกษาปริญญาโททางด้านการบริหาร และที่กำลังศึกษาปริญญาโททางด้านการบริหารอีก 1 คน ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ 1 คน และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน

จากการศึกษาและสังเกตจากการปฏิบัติและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พบว่า บุคลากรส่วนใหญ่สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมงานประยุกต์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และมีทัศนคติที่ดีต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานฯ โดยมีข้อสังเกตจากการที่นำเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความสะดวกในการปฏิบัติงาน

### 3.3.6 กระบวนการปฏิบัติงาน (Work Procedure)

วิธีการปฏิบัติงานในการใช้ข้อมูล เอกสารต่างจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้แต่ละคน โดยผู้ที่สร้างเอกสารนั้นจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบในการนิยาม ชื่อ หัวข้อ และรายละเอียดต่างๆของเอกสารเอง โดยไม่มีวิธีการที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารต่างๆก็ไม่มีการจัดแบ่งพื้นที่บนหน่วยความจำสำรองของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ชัดเจน สำหรับเอกสารที่เป็นประเภทเดียวกันซึ่งควรจะจัดเก็บรวมกันไว้เป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ก็ยังมี การจัดเก็บข้อมูลและเอกสารเดียวกันไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเพื่อจุดประสงค์ในการสร้างสำเนาสำรอง (Replication) ของไฟล์ข้อมูลเอกสารเหล่านั้น

## 3.4 ปัญหาของระบบเดิม

จากการแยกกันจัดเก็บข้อมูล และเอกสารต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่อง ซึ่งเชื่อมต่อกันอยู่เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (LAN) และด้วยการสำเนาเอกสารแล้วแยกกันจัดเก็บโดยส่วนงานและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้เกิดความสับสนเปลืองทั้งกระดาษ คำสำเนาเอกสาร สถานที่จัดเก็บ และก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการสืบค้นเนื่องมาจากผู้ที่สร้างและจัดเก็บข้อมูลและเอกสารเหล่านั้นเท่านั้นจึงจะทราบว่าถูกจัดเก็บอยู่ที่ใด รวมทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนและความไม่ถูกต้องของข้อมูลเอกสารอีกด้วย เนื่องจากผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลเอกสารต่างๆบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดๆบนเครือข่ายก็ได้โดยการเรียกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการขึ้นมาใช้งานแล้วทำการ เพิ่ม ลบ และแก้ไข ข้อมูล เอกสารเหล่านั้น โดยเมื่อได้ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเอกสารนั้นไปแล้วก็ไม่ได้ทำการบันทึก กลับไปยังหน่วยความจำสำรองของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดิม ซึ่งอาจจะเกิดจากความพลอเอร หรือตั้งใจที่จะคัดลอกข้อมูลเอกสารนั้นไว้ใช้เป็นการส่วนตัวบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น หรืออาจเกิดจากการที่เครือข่ายมีข้อขัดข้องในขณะที่กำลังทำการบันทึกข้อมูลผ่านเครือข่ายกลับไปยังที่เก็บข้อมูลเดิม ทำให้ต้องทำการบันทึกข้อมูลบนเครื่องๆที่ใช้อยู่ในขณะนั้น และเมื่อต้องการนำข้อมูล เอกสารเหล่านั้นกลับมาใช้อีกในภายหลังก็ทำให้ไม่ทราบ หรือเป็นการยุ่งยากที่จะรู้ว่าข้อมูล เอกสารที่เก็บอยู่บนหน่วยความจำสำรองของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดในเครือข่ายได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัย (Update) ที่สุด และโดยเฉพาะถ้าข้อมูล เอกสารนั้นต้องมีการใช้งานร่วมกัน (Sharing) โดยผู้ใช้หลายๆคนจะยิ่งก่อให้เกิดปัญหามากยิ่งขึ้น

### 3.5 แนวทางแก้ปัญหาและความต้องการของระบบใหม่

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิมจนสามารถมองเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิมได้ดังกล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น จึงสามารถสรุปแนวทางในการแก้ปัญหา โดยอาศัยทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่และที่สามารถจะขอรับการสนับสนุนจากผู้บริหารกองบริการข่าวสารได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ในด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งแต่เดิมหน่วยงานดาวเทียมมีเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะจำนวน 1 เครื่องที่ใช้งานเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเฉพาะงานพิมพ์ (Print Server) แต่ไม่มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการงานด้านฐานข้อมูล (Database Server) ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูล เอกสารต่างๆ ก็คือ ต้องจัดหาให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ จำนวน 1 เครื่อง โดยแนวทางที่เหมาะสมในขณะนี้คือ ทำการอัพเกรด (Upgrade) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แต่เดิม 1 เครื่อง ให้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับการให้บริการงานด้านฐานข้อมูลแก่เครื่องไคลเอนต์ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายได้
2. ในด้านซอฟต์แวร์ จำเป็นที่จะต้องจัดหาโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่เหมาะสมกับปริมาณ และลักษณะการใช้งานข้อมูล มาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และใช้โปรแกรมประยุกต์งานฐานข้อมูล (Database Application Program) เพื่อสร้างงานประยุกต์ของฐานข้อมูลที่จะใช้ในการทำงานร่วมกับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยติดตั้งไว้บนเครื่องไคลเอนต์เพื่อให้สามารถทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูลได้
3. ในด้านเครือข่าย ซึ่งหน่วยงานดาวเทียมมีใช้งานอยู่ก่อนแล้ว แต่ยังไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องอย่างทั่วถึงในทุกๆจุดที่มีผู้ใช้งานปฏิบัติงานอยู่ จึงควรวางสายเคเบิลให้สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าเป็นเครือข่ายเดียวกัน
4. ในด้านบุคลากร ซึ่งโดยส่วนใหญ่มีความสามารถในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมงานประยุกต์ต่างๆ ไปได้เป็นอย่างดีอยู่แล้ว ดังนั้นเพียงแต่ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานฐานข้อมูล และประโยชน์จากการมีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในลักษณะเป็น ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์งานฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่มีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์อยู่แล้วจึงไม่เป็นการยากในการเรียนรู้และใช้งาน
5. ในด้านกระบวนการปฏิบัติงาน เนื่องจากแต่เดิมผู้ใช้แต่ละคนจะมีรูปแบบในการจัดการและใช้งานข้อมูลเอกสารบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรกำหนดแนววิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งานข้อมูลเอกสารใหม่โดยตั้งเป็นกฎเกณฑ์และมาตรฐานในการปฏิบัติขึ้น เช่น การนิยาม ชื่อ หัวข้อ และรายละเอียดของเอกสาร ขั้นตอนในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข และจัดเก็บข้อมูลเอกสาร และกำหนดสิทธิในการเข้าถึง และใช้งานข้อมูลบนฐานข้อมูล ให้เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละคน โดยในการบริหารงานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลก็ควรจัดตั้งทีมงานเพื่อกำกับดูแลการใช้งานระบบฯขึ้นเป็นการเฉพาะ ได้แก่ ผู้บริหารระบบ (System Administrator: SA) และ ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) ซึ่งควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในด้านนี้เป็นอย่างดี



## บทที่ 4

### การออกแบบระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล

#### หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

ในการออกแบบระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัดนี้จะเป็นการออกแบบระบบงานขึ้นมาใหม่ โดยมีประเด็นหลักในการออกแบบระบบงานให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ และสามารถแก้ปัญหาต่างๆดังที่กล่าวมาข้างต้นได้ โดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่แต่เดิมให้มากที่สุดเนื่องจากปัญหาด้านงบประมาณในการดำเนินงานมีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องปรับเปลี่ยนแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information Systems: IS) ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงตามแนวทฤษฎี ที่เรียกกันว่า “Sociotechnical System” กล่าวคือ เทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำมาใช้งานได้จริงต้องมีความเหมาะสมกับเป้าหมายการดำเนินงาน และข้อจำกัดที่มีอยู่ในองค์กรนั้นๆ

จากบทที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานขึ้นมาใหม่ จะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะทำการออกแบบและพัฒนาระบบงานฯทั้งใน ด้านเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ด้านการดำเนินการ ด้านเศรษฐศาสตร์ซึ่งมีความคุ้มค่าที่จะดำเนินการเมื่อพิจารณาตามหลัก Cost/Benefit และด้านเวลาที่จะใช้ในการดำเนินงานจนเสร็จสิ้น โดยหลังจากนั้นก็เป็นการวิเคราะห์ระบบงานเดิมจนสามารถมองเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และสามารถกำหนดความต้องการของระบบงานใหม่ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้แล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปที่จะกล่าวถึงในที่นี้จะพ็นขั้นตอนการออกแบบระบบงานใหม่ ซึ่งเป็นการนำความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนในการสร้างระบบสารสนเทศให้สามารถใช้งานได้จริง โดยมีรายละเอียดที่สำคัญสามารถสรุปเป็นขั้นตอนและวิธีการโดยสังเขปได้ดังนี้ คือ เริ่มจากการออกแบบระดับระดับสารสนเทศ หรือ Logical-Level Design โดยอาศัย แผนภาพบริบท(Context Diagram) เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบงานฯ ต่อจากนั้นจึงใช้ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงให้เห็นงานย่อยต่างๆทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นในระบบงานฯ หลังจากนั้นจะเป็นการออกแบบระดับกายภาพ หรือ Physical-Level Design ซึ่งจะเป็นการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่น่าสนใจ (Entity-Relationship Diagram: ERD) แล้วใช้วิธีการที่เรียกว่า นอร์มัลไลเซชัน (Normalization) เพื่อให้ได้ตารางที่มีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุดที่จะนำไปใช้ในฐานข้อมูล หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบในส่วนรายละเอียดของโปรแกรมงานประยุกต์ โดยใช้หลักการที่

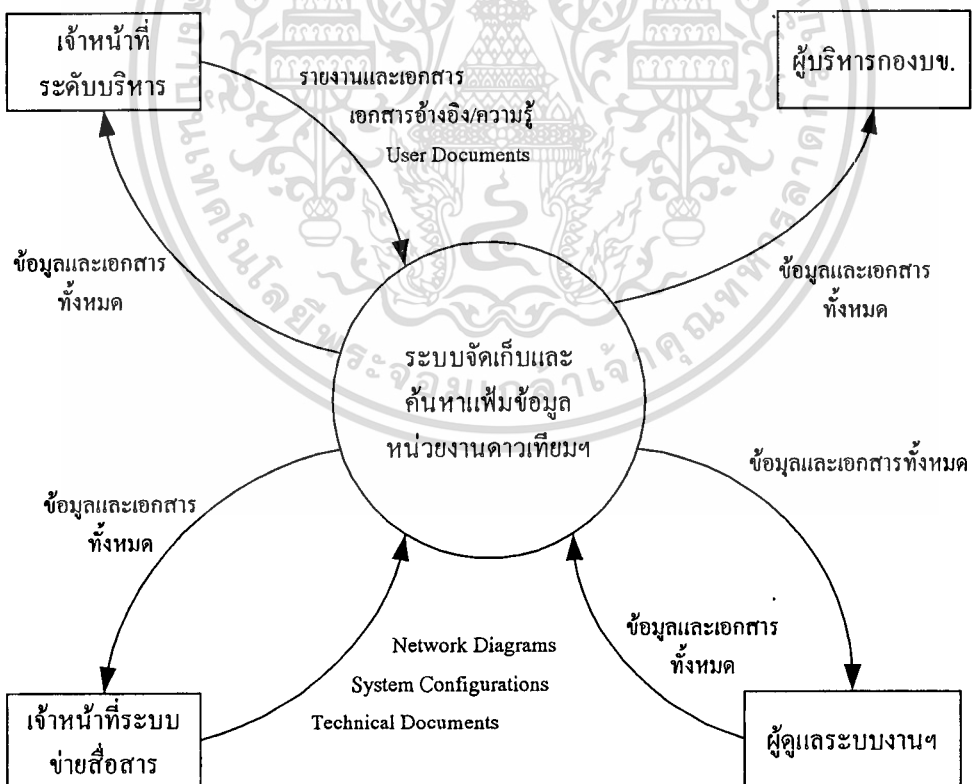
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า การออกแบบโครงสร้าง (Structured Design) ด้วยแผนภาพโครงสร้าง (Structure Chart) ซึ่งจะเป็นขั้นตอนออกแบบโปรแกรมในส่วนของเมนูที่มีการแบ่งย่อยออกเป็นโมดูล (Module) ต่างๆ

#### 4.1 การออกแบบระดับ Logical-Level

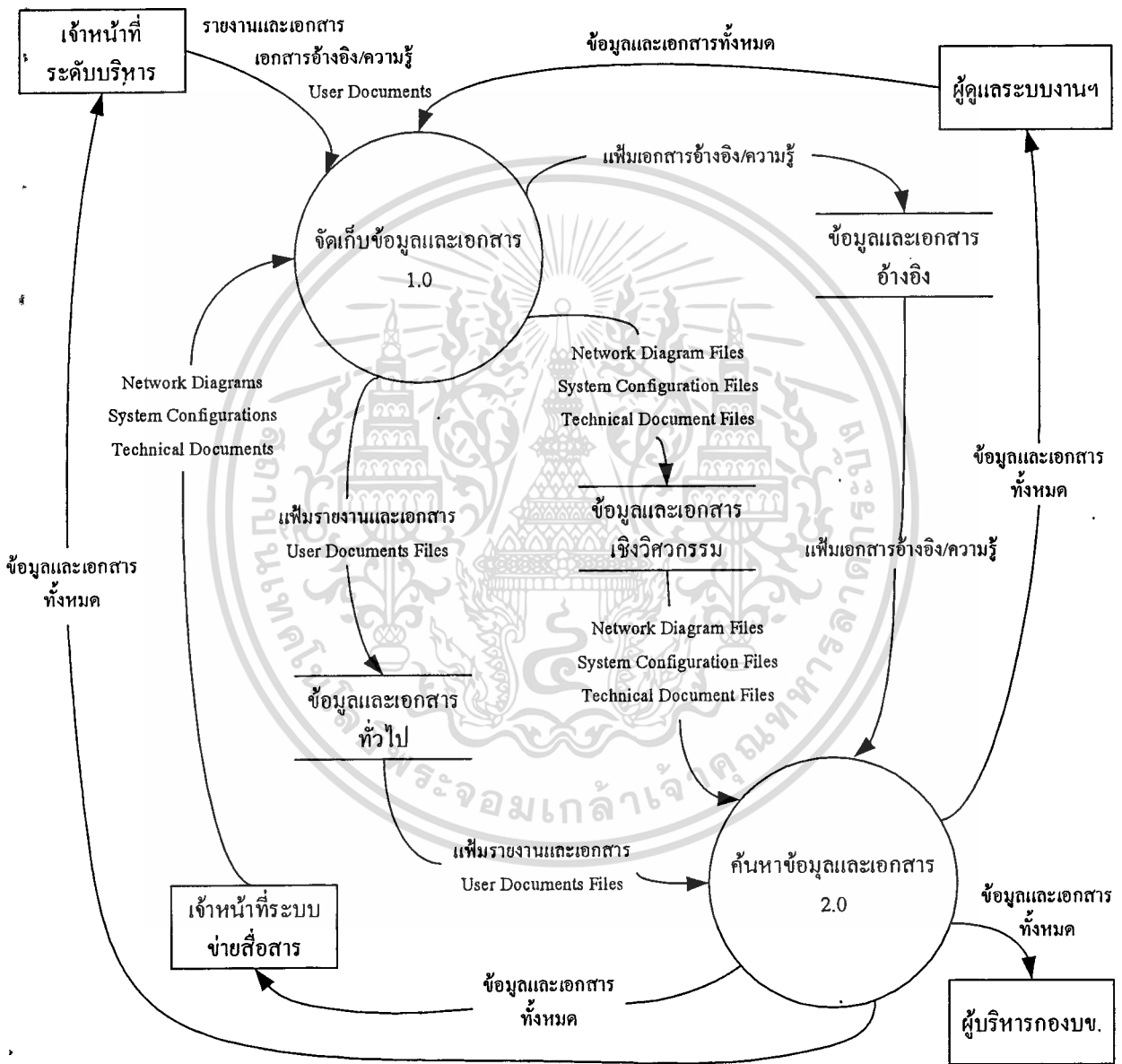
ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบงานใหม่โดยใช้แผนภาพบริบท (Context Diagram) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานฯ กับ สิ่งที่อยู่นอกระบบ (External Entity) ซึ่งก็คือผู้ดูแลระบบงานฯ และผู้ใช้งานที่เป็นบุคลากรภายในหน่วยงานดาวเทียมซึ่งได้จัดแบ่งไว้เป็น 3 กลุ่ม และนอกจากนั้นการใช้ Context Diagram จะเป็นการบอกว่าระบบงานฯ มีอินพุต (Input) เป็นอะไร ผลลัพธ์หรือเอาต์พุต (Output) ที่ได้จากระบบเป็นอะไร และข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ External Entity มีอะไรบ้าง ดังแสดงให้เห็นได้ในรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดง Context Diagram ของระบบงานฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และหลังจากได้แผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบงานแล้วจึงทำการออกแบบต่อไป โดยทำการแปลงจากแผนภาพบริบทให้เป็นแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) หรือ DFD ซึ่งใช้แสดงการไหลของข้อมูลและเอกสารระหว่างกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งกับ External Entity ซึ่งเป็นสิ่งเราสนใจเนื่องจากมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานด้วย ดังแสดงไว้ในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดง Data Flow Diagram ของระบบงานฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Data Flow Diagram จะเห็นว่ามีการจัดแบ่งกลุ่มของข้อมูลและเอกสารโดยแยกกันจัดเก็บบนแฟ้มหรือที่เก็บข้อมูล (Data Store) ไว้ 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. ข้อมูลและเอกสารเชิงวิศวกรรม ได้แก่ Network Diagrams, System Configurations และ Technical Documents
2. ข้อมูลและเอกสารทั่วไป ได้แก่ รายงานและเอกสาร และ User Documents
3. ข้อมูลและเอกสารอ้างอิง ได้แก่ เอกสารอ้างอิง/ความรู้

ทั้งนี้ข้อมูลและเอกสารต่างๆจะถูกบันทึกหรือใช้งานด้วยการ เพิ่ม ลบ แก้ไข โดยกลุ่มของผู้ใช้ที่แตกต่างกันตามตำแหน่งหน้าที่และความเหมาะสม แต่ในการสืบค้นข้อมูลและเอกสารต่างๆทุกประเภทสามารถกระทำได้โดยผู้ใช้งานทุกกลุ่ม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ข้อมูล และ เอกสาร		เชิงวิศวกรรม			ทั่วไป		อ้างอิง
		Network Diagrams	System Config.	Technical Doc.	รายงาน & เอกสาร	User Doc.	เอกสาร/ความรู้
ผู้บริการกองบริการช่วยสื่อสาร	เพิ่ม						
	ลบ						
	แก้ไข						
	สืบค้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร	เพิ่ม				✓	✓	✓
	ลบ				✓	✓	✓
	แก้ไข				✓	✓	✓
	สืบค้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เจ้าหน้าที่ระบบช่วยสื่อสาร	เพิ่ม	✓	✓	✓			
	ลบ	✓	✓	✓			
	แก้ไข	✓	✓	✓			
	สืบค้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ผู้ดูแลระบบงานฯ	เพิ่ม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ลบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	แก้ไข	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	สืบค้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผู้ใช้และสิทธิในการใช้งาน กับ ข้อมูลและเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การออกแบบระดับ Physical-Level

### 4.2.1 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

หลังจากการออกแบบระดับ Logical-Level แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้ (Entity-Relationship Diagram: ERD) ซึ่งเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่างๆเพื่อใช้เป็นโมเดล (Model) ในการออกแบบตาราง (Table) หรือ รีเลชัน (Relation) ซึ่งในงานฐานข้อมูลเรียกการออกแบบในระดับนี้ว่า Conceptual Level หรือ Logical Level เนื่องจากการออกแบบ Schema หรือ Attribute ที่อยู่ในส่วนที่เป็น Column ของตาราง 2 มิติในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database: RDB)

การออกแบบฐานข้อมูลด้วย ER Diagram มีวิธีการ คือ ต้องระบุให้ได้ว่าสิ่งที่เราสนใจคืออะไร ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านั้นก็คือ Entity โดยที่แต่ละ Entity จะมีคุณสมบัติ หรือลักษณะประจำตัวของมันเอง เรียกว่า Attribute ซึ่งในการออกแบบตารางของงานฐานข้อมูลขนาดเล็กๆที่มี Entity ที่เราสนใจเพียง 1 อย่างก็สามารถนำ Attribute เหล่านี้มาเป็น Schema ของตารางได้เลย แต่ในการใช้งานจริงๆนั้นฐานข้อมูลจะมีความซับซ้อนเนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นจึงมีสิ่งที่ต้องสนใจ (Entity) อยู่หลายๆอย่างซึ่งมีความสัมพันธ์กันและด้วยการใช้ ER Diagram ซึ่งเป็นการออกแบบที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่างๆได้โดยการใช้ Attribute ของแต่ละ Entity ในการสร้างความสัมพันธ์ ทำให้สามารถนำ ER Diagram ไปใช้ในการสร้างเป็นตารางของฐานข้อมูลได้ ดังนี้คือ นำแต่ละ Entity มาสร้างเป็นตาราง 1 ตาราง และนำ Attribute ของแต่ละ Entity มาใช้เป็น Schema ของตารางนั้น แล้วกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆบนฐานข้อมูลด้วยการกำหนด Key ให้กับ Schema ของแต่ละตารางที่มีความสัมพันธ์กันตามความสัมพันธ์ของ Attribute ใน Entity แต่ละอย่างที่ได้แสดงไว้ใน ER Diagram ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นตารางที่มักจะยังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลอยู่ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่าตอนออกแบบ ER Diagram สามารถกระทำได้ดีหรือไม่ หลังจากนั้นจะต้องใช้วิธีการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) เพื่อให้ตารางมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด

ในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานนี้ได้แสดง Entity และ Attribute ของแต่ละ Entity พร้อมทั้งได้กำหนดคุณสมบัติของแต่ละ Attribute ไว้เพื่อใช้ในการออกแบบตารางต่างๆที่จะใช้ในฐานข้อมูล ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

Entity name/Table: File		Entity description: เพิ่มข้อมูลและเอกสาร			
Attribute/Field Name	Description	Data Type	Size	PK	FK
F#	เลขที่ของเพิ่มฯ	AutoNumber	Long Int.	✓	
Name	ชื่อของเพิ่มฯ	Text	50		
Type	ชนิดของเพิ่มฯ	Text	35		
Link	เชื่อมโยงเพิ่มฯด้วย OLE	OLE Object			
Location	ตำแหน่งที่เก็บเพิ่มฯ	Text	60		
Date	วันที่สร้างเพิ่มฯ	Date/Time	Long Date		
Title	หัวเรื่องในเพิ่มฯ	Text	60		
Subject	เพิ่มฯเกี่ยวกับเรื่อง	Text	20		
Author	ชื่อผู้สร้างเพิ่มฯ	Text	25		
Keywords	คำสำคัญภายในเพิ่มฯ	Text	30		

ตารางที่ 2 แสดง Entity และ Attribute ของ File (เพิ่มข้อมูลและเอกสาร)

Entity name/Table: Dept_Org		Entity description: การจัดองค์กรภายในกองบข.			
Attribute/Field Name	Description	Data Type	Size	PK	FK
Sect#	เลขที่ของหน่วยงาน	Text	3	✓	✓
Task	สาขางานภายในกองบข.	Text	25		
Section	หน่วยงานย่อยในสาขางานต่างๆ	Text	25		
Part	งานย่อยภายในหน่วยงาน	Text	25		

ตารางที่ 3 แสดง Entity และ Attribute ของ Dept\_Org (การจัดองค์กรภายในกองบริการช่างสื่อสาร)

Entity name/Table: Application		Entity description: ประเภทข้อมูลและเอกสาร			
Attribute/Field Name	Description	Data Type	Size	PK	FK
A#	เลขที่ของประเภทข้อมูล เอกสาร	Text	3	✓	✓
Appl_Name	ชื่อของประเภทข้อมูล เอกสาร	Text	30		

ตารางที่ 4 แสดง Entity และ Attribute ของ Application (ประเภทข้อมูลและเอกสาร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

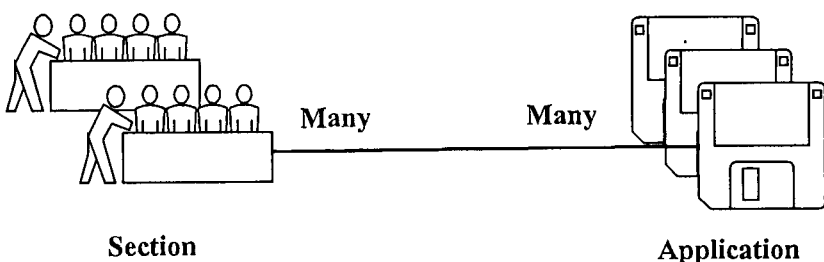
โดยที่การออกแบบระบบงานฯจะมีเงื่อนไขที่สำคัญซึ่งต้องพิจารณา ดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากระบบงานเดิมมีการใช้งานข้อมูลและเอกสารซึ่งได้จัดแบ่งกลุ่มไว้เป็นประเภทต่างๆดังกล่าวมาแล้วข้างต้น คือ ข้อมูลและเอกสารเชิงวิศวกรรม ข้อมูลและเอกสารทั่วไป และข้อมูลและเอกสารอ้างอิง โดยมีหลายๆหน่วยงานใช้ข้อมูลและเอกสารเหล่านั้นร่วมกัน เช่น Network Diagrams ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงการเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์สื่อสารและโทรคมนาคมที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานดาวเทียม . และหน่วยงานภายนอก (ไม่ได้เฉพาะเจาะจงแต่อุปกรณ์ฯของหน่วยงานดาวเทียม) ซึ่งต้องเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายที่มีให้บริการโดยกองบริการข่ายสื่อสาร ทั้งนี้หน่วยงานอื่นๆ เช่น Fiber Optic, Radio & Link ฯลฯ ก็เป็นเครือข่ายย่อยๆที่มีส่วนร่วมในการให้บริการด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องออกแบบตารางในฐานข้อมูลให้หลายๆหน่วยงานภายในกองฯสามารถใช้งานข้อมูลและเอกสารเหล่านั้นร่วมกันได้ต่อไปในอนาคต
2. จากเงื่อนไขในข้อที่ 1 ทำให้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ต่างๆได้ดังนี้คือ
  - ประเภทข้อมูลและเอกสาร (Application) 1 ชนิด ประกอบไปด้วย แฟ้มข้อมูลและเอกสาร (File) หลายๆแฟ้ม โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 8

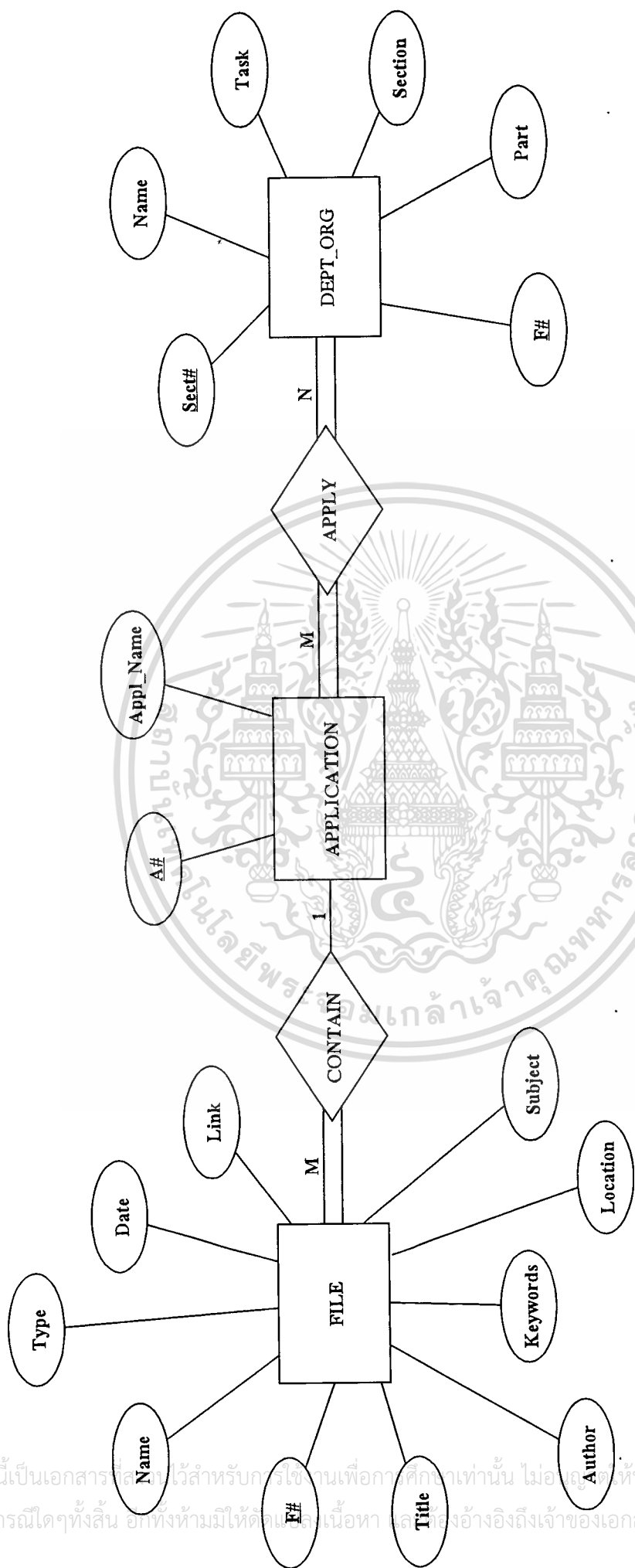


รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many ระหว่าง Application กับ File

- หน่วยงาน (Section) หลายๆหน่วย สามารถใช้ ประเภทข้อมูลและเอกสาร (Application) ได้หลายๆชนิด โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ระหว่าง Section กับ Application



รูปที่ 10 แสดง ER Diagram ของระบบงานฯ

จากรูปที่ 10 แสดง ER Diagram ของระบบงานฯ โดยพิจารณาจาก Entity และ Attribute ต่างๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่าง Entities ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบตารางต่างๆ (Tables) ที่จะใช้ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยทำการ Mapping หรือแปลงจาก ER Diagram ให้เป็นตารางด้วยหลักการดังนี้คือ

1. แปลงจาก Regular Entity Type เป็นตาราง ซึ่งจาก ER Diagram ของระบบงานมี 3 Entity จึงแปลงเป็นตารางได้ 3 ตาราง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5, 6 และ 7

### FILE



F#	Name	Link	Type	Location	Date	Title	Subject	Author	Keywords
----	------	------	------	----------	------	-------	---------	--------	----------

ตารางที่ 5 แสดง Column Heading ของตาราง FILE ที่ได้โดยการแปลงจาก File Entity ใน ERD

### APPLICATION



A#	Appl_Name
----	-----------

ตารางที่ 6 แสดง Column Heading ของตาราง APPLICATION ที่ได้โดยการแปลงจาก Application Entity ใน ERD

### DEPT\_ORG



Sect#	Task	Section	Part
-------	------	---------	------

ตารางที่ 7 แสดง Column Heading ของตาราง DEPT\_ORG ที่ได้โดยการแปลงจาก Dept\_Org Entity ใน ERD

2. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ที่เป็นแบบ One-to-Many โดยให้นำ Primary Key ของ Entity ที่เป็น One มาใส่ในตารางของ Entity ที่เป็น Many โดยให้เป็น Foreign Key ของตาราง Many ซึ่งในระบบงานมีตาราง FILE เป็น Many และตาราง APPLICATION เป็น One ดังนั้นจึงได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 8

#### FILE



F#	Name	Link	Type	Location	Date	Title	Subject	Author	Keywords
----	------	------	------	----------	------	-------	---------	--------	----------

#### FK

A#
----

ตารางที่ 8 แสดงตาราง FILE ที่ได้ทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับตาราง APPLICATION แล้ว

3. พิจารณา Relationship Type ซึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many ระหว่าง Entity Type 2 Entities มาทำการแปลงเป็นตารางใหม่ 1 ตาราง ซึ่งจาก ER Diagram ของระบบงานมี Apply เป็น Relationship แบบ Many-to-Many ดังนั้นจึงได้เป็นตารางที่ 9 โดยมี A# และ Section# เป็น Combined Key หรือ Composite Key

#### APPLY



A#	Section#
----	----------

ตารางที่ 9 แสดง Column Heading ของตาราง APPLY ที่ได้โดยการแปลงจาก Apply Relationship Type ใน ERD

ตารางต่างๆที่ได้โดยการแปลงจาก ER Diagram นี้อาจจะยังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ เพราะถือว่าการแปลงจาก ER Diagram ไปเป็นตารางจะได้ตารางในระดับ First Normal Form (1NF) เท่านั้น ดังนั้นต้องทำการตรวจสอบและแก้ไขความซ้ำซ้อนของตารางด้วยวิธีการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) ต่อไป โดยแนวคิดในการทำตาราง หรือรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) นี้ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์ (E.F.Codd) ซึ่งเป็นกระบวนการที่นำคำร่างของรีเลชันมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างของรีเลชันเป็นการออกแบบที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์ของการทำให้เป็นบรรทัดฐาน ดังนี้

1. เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการทำให้เป็นบรรทัดฐานนั้นเป็นลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งจะมีผลทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลด้วย
2. เป็นการลดปัญหาข้อมูลไม่ถูกต้อง (Inconsistency) เนื่องจากข้อมูลในรีเลชันจะไม่ซ้ำกัน ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อมูล ก็ทำการแก้ไขทีเดียว ไม่ต้องแก้ไขหลายแห่ง จึงทำให้โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากการปรับปรุงข้อมูลไม่เกิดขึ้น
3. เป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูล (Insert, Delete and Update Anomalies) ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล โดยไม่เจตนา หรือการปรับปรุงข้อมูล ไม่ครบ

#### • แนวคิดและวิธีการนอร์มัลไลเซชัน

เป็นวิธีการ A Decomposition Technique ซึ่งมีการรวบรวม Attributes ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันเป็นตาราง (ซึ่งในทางปฏิบัติอาจได้มากกว่า 1 ตาราง) เรียกว่า 1NF (First Normal Form) จากนั้นนำตาราง 1NF มาตรวจสอบกับมาตรฐานขั้นสูงขึ้นไป (2NF ถึง 5NF) ถ้า 1NF ผ่านมาตรฐานทั้ง 5 ก็ถือว่าตารางนั้นออกแบบดีแล้ว แต่ถ้าไม่ผ่านมาตรฐานในขั้นใดก็จะต้องมีการ Split ตารางนั้นออกเป็นตารางย่อยๆ เพื่อให้ผ่านมาตรฐานในขั้นนั้น จนกระทั่งขั้นสุดท้าย 5NF ซึ่งจะไม่มีความซ้ำซ้อนในตารางเลย

#### 1NF (First Normal Form)

Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ก็ต่อเมื่อ

- Attribute ที่มารวมกันต้องเป็น Atomic Value
- ไม่มี Repeating Group
- เป็นการรวม Attribute ไว้โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ของ Attribute

#### 2NF (Second Normal Form)

Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น 1NF มาก่อน
- NonKey Attribute จะต้อง Full Functional Dependence บน Primary Key นั่นคือห้าม NonKey Attribute ขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของ Primary Key แต่ต้องขึ้นกับ Primary Key เต็ม ๆ

### 3NF (Third Normal Form)

Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น 2NF มาก่อน
- Non Key Attribute จะต้องไม่ขึ้นต่อกันเอง
- Non Key Attribute กับ Primary Key ต้องไม่ Transitive ซึ่งกันและกัน
- Non Key Attribute ไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของ Attribute อื่น ๆ

### BCNF (BOYCE/CODD Normal Form)

Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบ BCNF ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น 3NF มาก่อน และไม่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- มี Multiple Candidate Key
- Candidate Key เป็น Composite
- Candidate Key เกิด Overlap (มีอย่างน้อย 1 Attribute ที่ Common กันอยู่)

### 4NF (Fourth Normal Form)

Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (4NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น BCNF มาก่อน
- ไม่มี MVD มีเพียง FD เท่านั้น

### 5NF (Fifth Normal Form)

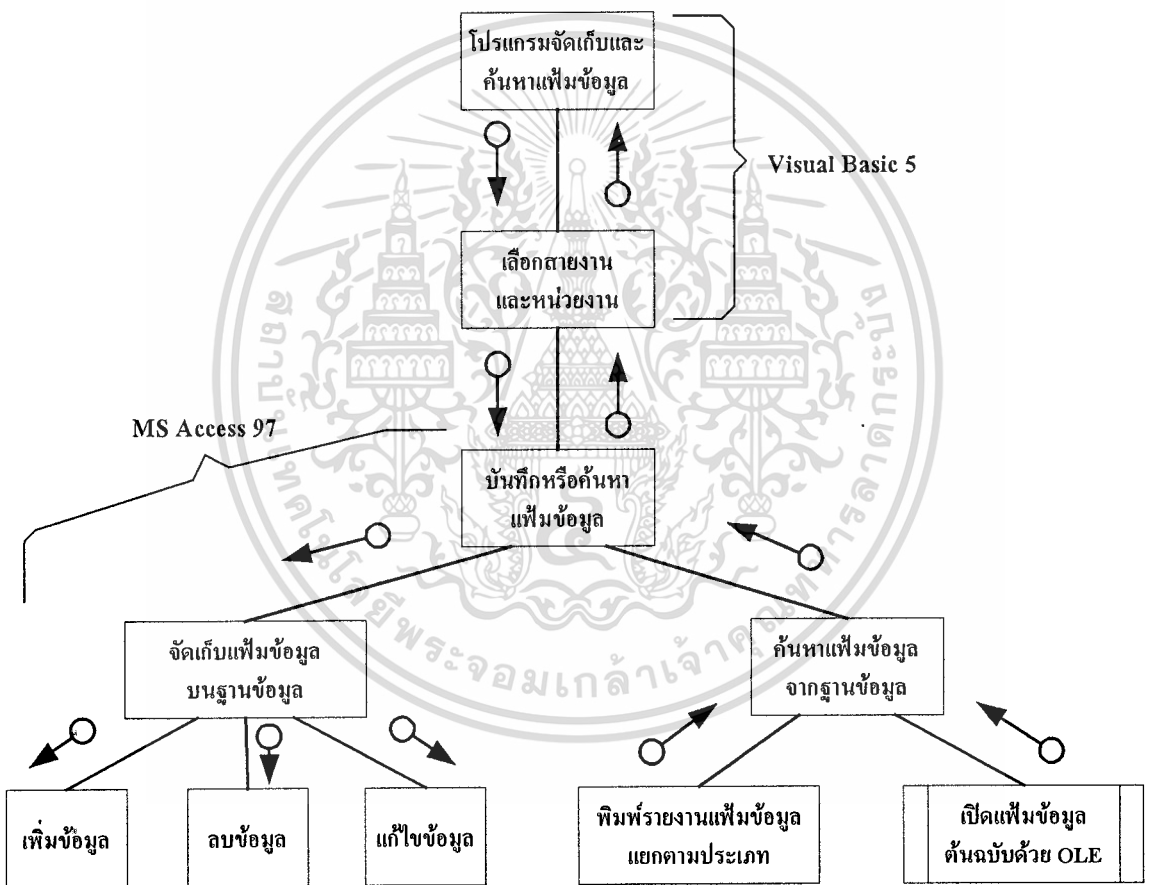
Relation ใด ๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้น Split ไม่ได้แล้ว
- ถ้า Relation นั้น Split ได้ให้ทดสอบโดยการลอง Split แล้วถ้า Projection ที่ได้มี Candidate Key ของ Relation ดิคมด้วยทุก Projections ดังนั้น Relation นั้นเป็น 5NF อยู่แล้วไม่จำเป็นต้องทำการ Split อีก

จากแนวคิดและหลักการดังกล่าว เมื่อทำการตรวจสอบตารางของระบบงานฯที่ได้มาก่อนหน้านี้ พบว่าตารางที่ 6, 7, 8 และ 9 เป็น 5NF อยู่แล้ว ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเค้าร่างในส่วนของ Column heading เพื่อการสร้างตารางต่างๆบนฐานข้อมูลในทางปฏิบัติต่อไป

#### 4.2.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

การออกแบบโปรแกรมงานประยุกต์จะใช้หลักการแบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่เรียกว่า โมดูล (Module) ซึ่งบางครั้งเรียกว่า Modula Design โดยมีแนวคิดว่า ให้แต่ละ Module ทำงานอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ และไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ Module อื่นๆ มากนัก ซึ่งหลักการที่ใช้โดยทั่วไปเรียกว่า การออกแบบโครงสร้าง (Structured Design) ด้วยการใช้ แผนภาพโครงสร้าง (Structure Chart) ซึ่งในการออกแบบระบบงานๆ นี้สามารถแสดงแผนภาพโครงสร้างของโปรแกรมในส่วนของโปรแกรมเมนู (Menu Programs) ของระบบงานๆ โดยภาพรวม ได้ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แสดง Structure Chart ของโปรแกรมเมนูในระบบงานๆ

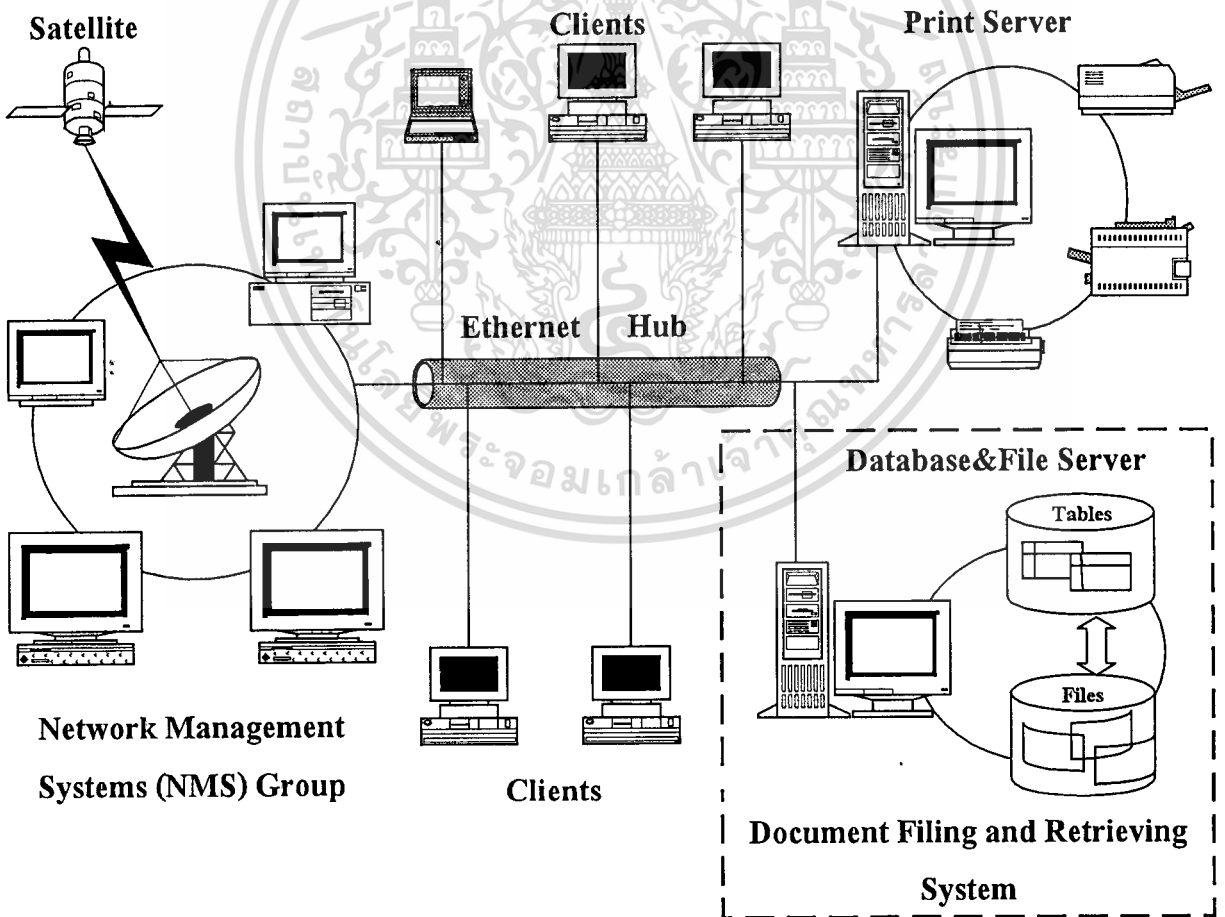
ในการขั้นตอนการพัฒนาบบงานๆ จะนำข้อมูลรายละเอียดที่ได้ทั้งหมดในขั้นตอนการออกแบบทั้งในส่วนของฐานข้อมูลและโปรแกรมไปทำการสร้างเป็นโปรแกรมงานประยุกต์โดยต้องทำให้ทั้งสองส่วนสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นระบบงานๆที่นำไปใช้งานได้จริงต่อไป

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล

#### หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

การพัฒนาระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้ในการบริหารและจัดการกับข้อมูล เอกสารต่างๆที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานฯ โดยสามารถทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นได้ผ่านระบบเครือข่ายซึ่งเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์ ซึ่งจะทำงานต่างๆได้โดยอาศัยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในการให้บริการ ซึ่งภาพรวมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานฯ แสดงได้ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 แสดงเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานดาวเทียม โดยมีระบบงานฯเชื่อมต่ออยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 การใช้งานและการเชื่อมต่อระหว่างระบบงานกับผู้ใช้

ในการพัฒนาระบบงานที่มีการใช้งาน และการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์ กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานแฟ้มข้อมูล เอกสารต่างๆบนระบบฐานข้อมูลได้ โดยจากรูปที่ 12 จะเห็นว่าภายในระบบงานมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการแก่เครื่องไคลเอนต์อยู่ 2 ลักษณะ คือ ให้บริการในรูปแบบของ ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ จึงสามารถแบ่งส่วนของการใช้งานและเชื่อมต่อระหว่างระบบงานกับผู้ใช้ได้เป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

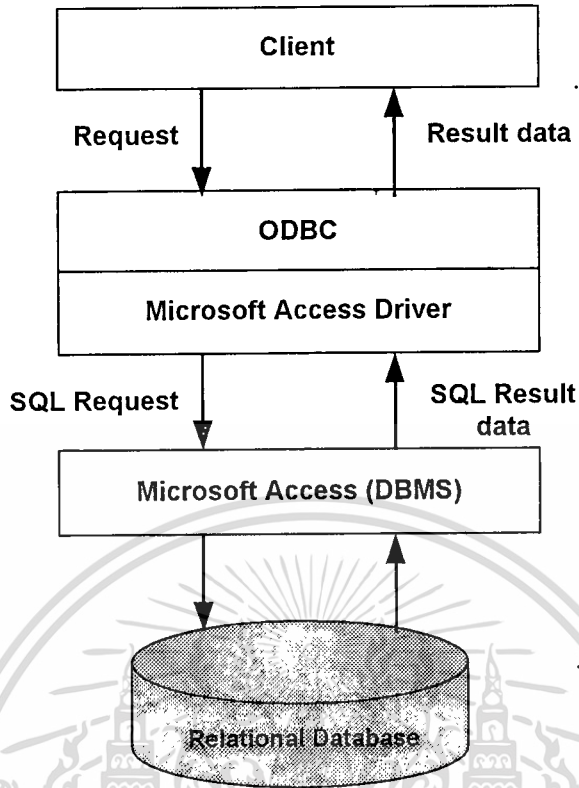
### 5.1.1 ส่วนที่ผู้ใช้ (เครื่องไคลเอนต์) ติดต่อกับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

ในระบบงานนี้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นส่วนที่จัดเก็บตารางซึ่งมีระเบียบ (Records) ของแฟ้มข้อมูลและเอกสาร หน่วยงาน และการใช้งานประเภทข้อมูล และเอกสาร จัดเก็บอยู่เป็นข้อมูลภายในฐานข้อมูลฯ โดยผู้ใช้สามารถทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้น Record ของแฟ้มข้อมูล เอกสารได้ และ/หรือสามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูล เอกสารต้นฉบับที่ถูกจัดเก็บไว้บนหน่วยความจำสำรองของระบบงานในลักษณะของไฟล์โฟลเดอร์ (File Folders) แยกตามประเภทของข้อมูลได้โดยกระทำผ่านทาง Record ของแฟ้มข้อมูล เอกสารบนตารางที่ชื่อ "FILE" ที่ได้กำหนด Data Type ไว้เป็นแบบ OLE Object

และเนื่องจากการใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBS) ที่ใช้ภาษาฐานข้อมูล SQL (Structured Query Language) ในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) นั้น จะต้องกระทำโดยผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) ที่เป็นซอฟต์แวร์ตัวกลางเฉพาะงานด้านฐานข้อมูล (Database-Specific Middleware) ซึ่ง ODBC เป็นมาตรฐานในการเชื่อมต่อรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นของบริษัท ไมโครซอฟท์ ที่อนุญาตให้ Windows Application บนเครื่องไคลเอนต์สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งบางครั้งเรียกว่า SQL Database Server ได้ โดยไม่มีข้อจำกัด (ทางทฤษฎี)ว่าจะใช้ RDBMS ของบริษัทใด แต่ในทางปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความยุ่งยากในการเชื่อมต่อก็ควรใช้ ODBC Driver ของบริษัทเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ RDBMS นั้น ซึ่งในระบบงานนี้จะใช้ RDBMS ซึ่งเป็นของบริษัท ไมโครซอฟท์ คือ Microsoft Access 97 Thai Edition ซึ่งมี ODBC Driver คือ Microsoft Access Driver เวอร์ชัน 3.51.171300 และเก็บอยู่ในไฟล์ ODBCJT32.DLL ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลที่เก็บอยู่ในไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) จากเครื่องไคลเอนต์ได้โดยผ่านทางตารางบนฐานข้อมูลฯซึ่งเป็นส่วนของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าวมาแล้ว โดยสามารถแสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์กับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง ODBC ได้ดังรูปที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์ กับดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง Middleware

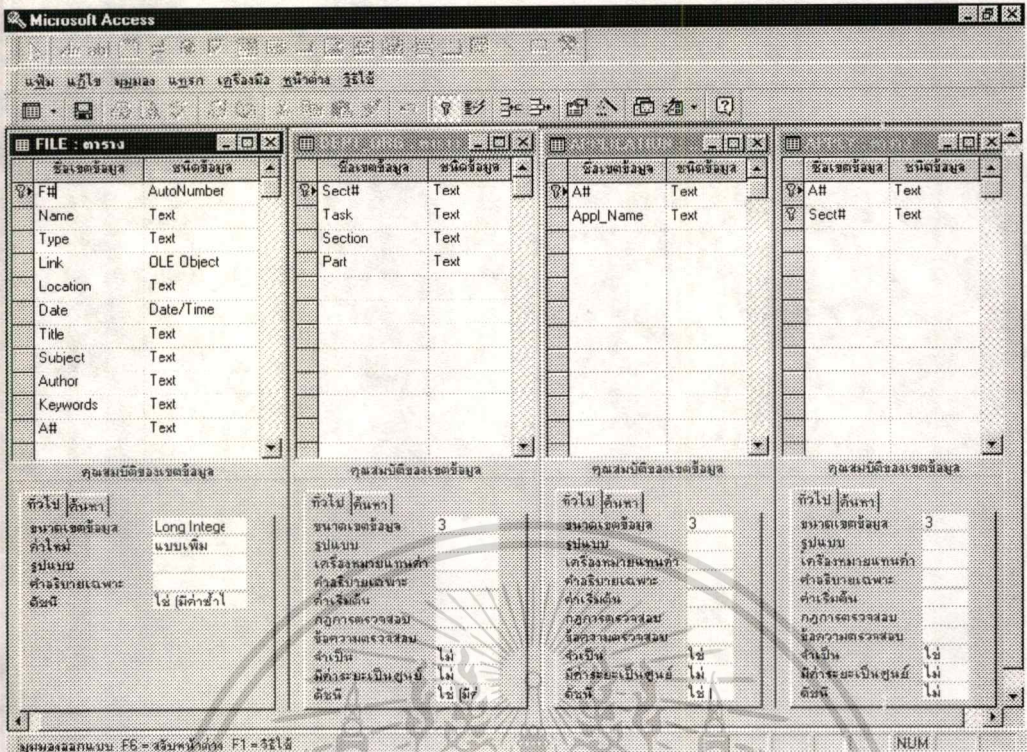
### 5.1.2 ส่วนที่ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ติดต่อกับไฟล์เซิร์ฟเวอร์

ในส่วนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์จะเป็นส่วนที่ใช้จัดเก็บแฟ้มข้อมูล เอกสารต้นฉบับไว้ในไฟล์โพลีเตอร์ซึ่งได้จัดเก็บแบ่งตามประเภทของข้อมูลและเอกสาร โดยผู้ใช้งานจะสามารถเรียกหรือค้นคืนแฟ้มข้อมูลต้นฉบับได้ผ่านทางตารางที่อยู่บนดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งมี Data Type เป็นแบบ OLE Object และไฟล์เซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ให้บริการด้านไฟล์ (File Services) แก่ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งแฟ้มข้อมูล เอกสาร ไปยังเครื่องไคลเอนต์ตามที่ผู้ใช้งานต้องการต่อไป

## 5.2 การสร้างและใช้งานระบบฐานข้อมูล (Database Systems)

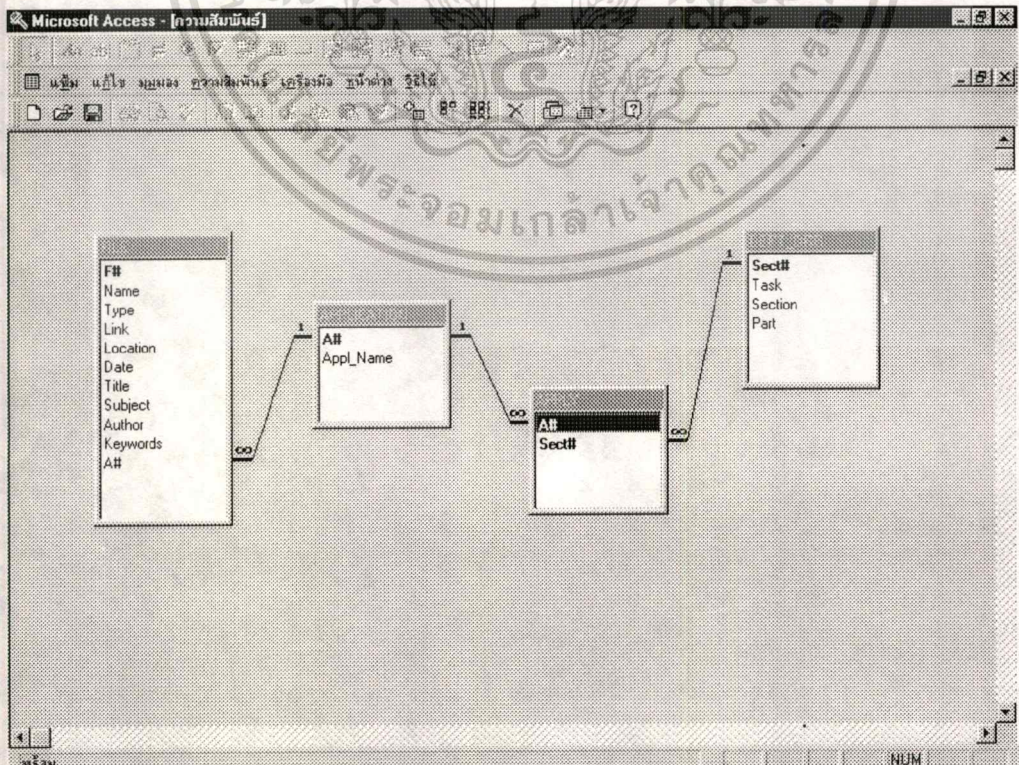
จากรายละเอียดที่ได้ในขั้นตอนการออกแบบระดับ Physical ในส่วนของฐานข้อมูล หลังจากทำการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) แล้ว ในการสร้างระบบฐานข้อมูลซึ่งใช้ Microsoft Access 97 เพื่อสร้างตารางต่างๆตามที่ได้ออกแบบไว้ สามารถแสดงให้เห็นได้ในรูปที่ 14

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 14 แสดงการออกแบบตารางบนฐานข้อมูลโดยใช้ Microsoft Access

และแสดงความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างตารางต่างๆ โดยการกำหนด Key ได้ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางโดยใช้ Key

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากสร้างตารางและกำหนดความสัมพันธ์ของตารางต่างๆแล้ว ในส่วนของการใช้งานระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลซึ่งต้องมีการบันทึกและค้นหาข้อมูลโดยผู้ใช้นั้น ในระบบงานๆ นี้ได้มุ่งเน้นการออกแบบและสร้างโปรแกรมส่วนติดต่อสำหรับการส่งและรับข้อมูล โดยให้ผู้ใช้กระทำผ่านทางเมนูและฟอร์ม ซึ่งมีประเด็นสำคัญในการออกแบบและสร้าง คือ ให้ความสวยงามและง่ายต่อการใช้งาน หรือที่นิยมเรียกกันว่า User Friendly โดยใช้วิธีสร้างฟอร์มเพื่อทำการบันทึกหรือค้นหาข้อมูลแทนการพิมพ์ข้อมูลลงไปบนตารางโดยตรง เนื่องจากการใช้ฟอร์มมีข้อดีในเรื่องความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน เพราะสามารถใช้เครื่องมือ (Tools) ต่างๆ เช่น กล่องคำสั่งผสม (Combo Box) กล่องรายการ (List Box) ปุ่มคำสั่ง (Command Button) ฯลฯ เพื่อช่วยในการบันทึกหรือค้นหาข้อมูลได้โดยการกำหนดคุณสมบัติ (Properties) ต่างๆให้แก่เครื่องมือเหล่านั้นให้เหมาะสมกับการใช้งาน และนอกจากนี้ยังสามารถทำการบันทึกหรือค้นหาข้อมูลจากตารางหลายๆตารางที่มีความสัมพันธ์กันได้ ด้วยวิธีการกำหนดตารางต่างๆที่ต้องการใช้งานและมีความสัมพันธ์กันลงไปบนฟอร์มที่จะทำการสร้าง

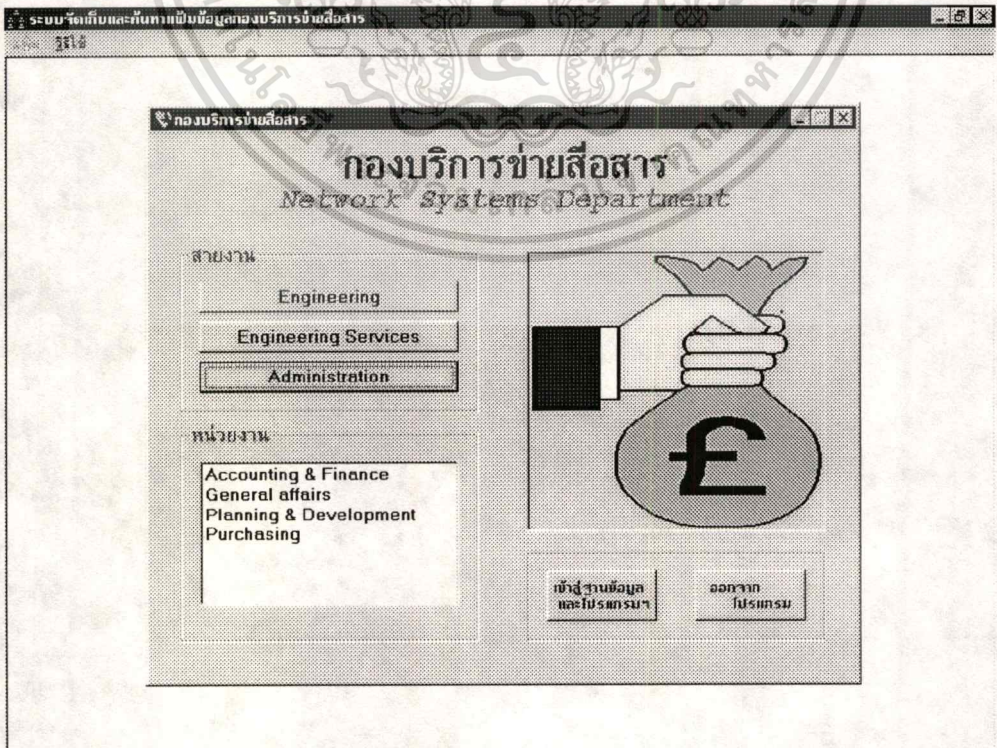
### 5.3 การสร้างและใช้งานโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Programs)

โปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในระบบงานๆนี้ถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic 5.0 และ Microsoft Access 97 ซึ่งโปรแกรมในส่วนนี้จะเป็นประตูเข้าสู่ระบบงานๆ โดยผู้ใช้สามารถใช้งานได้ผ่านทางฟอร์มแรกซึ่งในระบบงานๆนี้จะเรียกว่า “เมนูหลัก” (Main Menu) ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 16 โดยในเมนูหลักนี้จะมีหัวข้อให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการจะเข้าถึงข้อมูล เอกสารของสายงานใด ภายในกองบริการข่าวสาร และเมื่อเลือกสายงานที่ต้องการแล้วก็จะมีรายการชื่อของหน่วยงานย่อยๆที่อยู่ภายใต้สายงานนั้นแสดงขึ้นมาให้เลือกอีกครั้งเพื่อเป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลเอกสารตามความต้องการของผู้ใช้ที่อยู่ในแต่ละสายงาน/หน่วยงาน และเป็นการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงและใช้งานข้อมูล เอกสารเหล่านั้นตามตำแหน่ง และหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้แต่ละคน ดังที่ได้แสดงการแบ่งกลุ่มและกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ไว้ในขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ และขั้นตอนการออกแบบระบบงานๆ



รูปที่ 16 แสดงเมนูหลัก (Main Menu) ของระบบงานฯ

สำหรับรูปที่ 17, 18 และ 19 จะแสดงสาขาและหน่วยงานย่อยภายใต้สาขานั้นๆเมื่อผู้ใช้เลือกกดปุ่มในแต่ละรายการ



รูปที่ 17 แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สาขานบริหาร (Administration)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้ในการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 18 แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สาขาวิศวกรรมบริการ (Engineering Services)

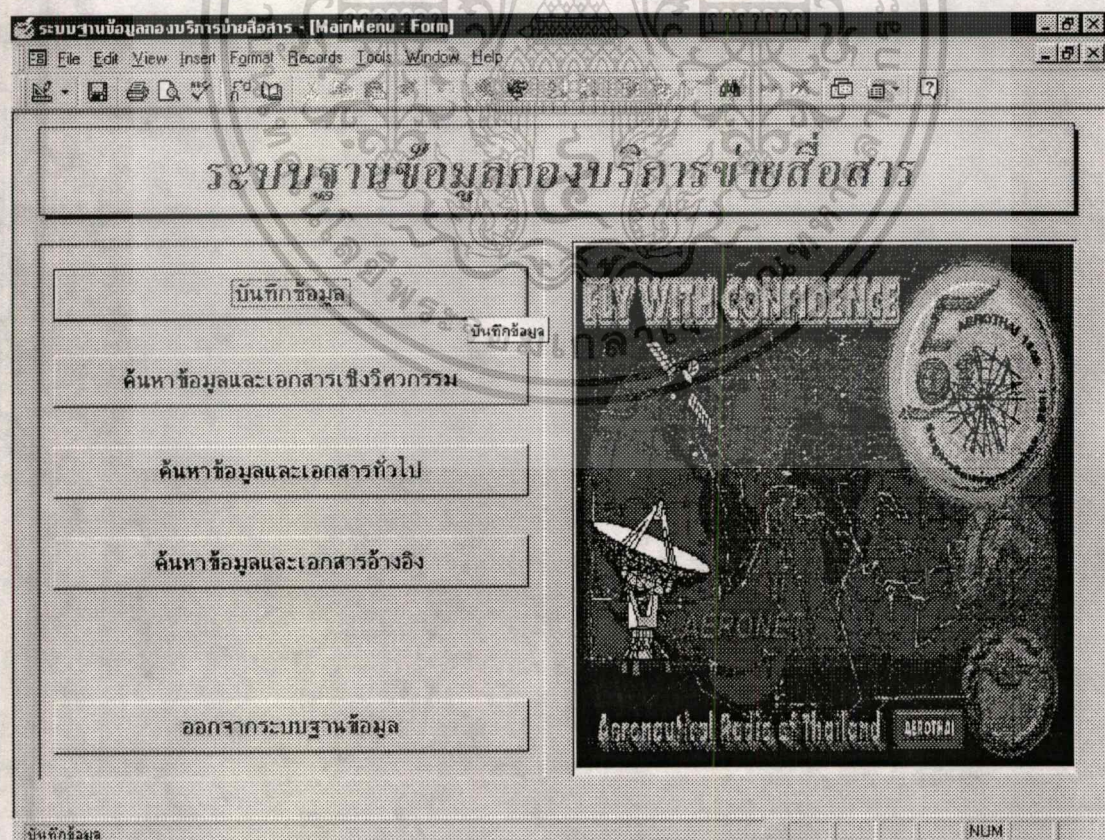


รูปที่ 19 แสดงหน่วยงานย่อยภายใต้สาขาวิศวกรรม (Engineering)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากผู้ใช้เลือกรายการตามชื่อของหน่วยงานที่ต้องการและกดปุ่ม “เข้าสู่ฐานข้อมูลและโปรแกรมฯ” แล้วต่อจากนั้นผู้ใช้ก็จะเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลกองบริการข่าสือสาร ซึ่งจะปรากฏฟอร์ม “เมนูหลักระบบฐานข้อมูลฯ” ให้ผู้ใช้เลือกใช้งานได้ตามความต้องการทั้งในส่วนของการบันทึกข้อมูล และการค้นหาข้อมูลซึ่งในระบบงานฯได้แยกกลุ่มของข้อมูล เอกสารออกเป็น 3 กลุ่มคือ

- ข้อมูลและเอกสารเชิงวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย
  - Network Diagrams
  - Systems Configurations
  - Technical Documents
- ข้อมูลและเอกสารทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย
  - รายงานและเอกสาร
  - User Documents
- ข้อมูลและเอกสารอ้างอิง ได้แก่ เอกสารอ้างอิง/ความรู้



รูปที่ 20 แสดงเมนูหลักของระบบฐานข้อมูลกองบริการข่าสือสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 20 ซึ่งแสดงเมนูหลักของระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกข้อมูลเอกสารต่างๆได้โดยการกดปุ่ม “บันทึกข้อมูล” แล้วจะเข้าสู่ “ฟอร์มบันทึกข้อมูล” ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 21

ในการใช้ฟอร์มบันทึกข้อมูลนี้ นอกจากผู้ใช้งานจะสามารถทำการบันทึกข้อมูลรายการของเพิ่มข้อมูลลงไปบนตาราง FILE และ APPLICATION ได้แล้ว ยังสามารถทำการเชื่อมโยงจากรายการข้อมูลของเพิ่มฯที่จัดเก็บอยู่บนตาราง FILE ของฐานข้อมูลไปยังที่เก็บหรือตำแหน่ง (Location) ของเพิ่มข้อมูลต้นฉบับได้อีกด้วย เนื่องจากการออกแบบและสร้างตาราง FILE นั้นได้ใช้การกำหนดชนิดข้อมูลของ Schema หรือ Column ที่มีชื่อเขตข้อมูลว่า “Link” ในตารางให้เป็นแบบ OLE (Object Linking and Embedding) และมีคุณสมบัติในการใช้งาน Insert Object แบบ Link หรือที่เรียกว่า Object Linking ซึ่งวิธีการแบบนี้เป็นความสามารถในการเชื่อมโยง หรือเชื่อมโยงการทำงานระหว่างโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) ต่างๆเข้าด้วยกันซึ่งวิธีการแบบนี้เป็นของบริษัท ไมโครซอฟต์ และจะมีใช้งานอยู่ในผลิตภัณฑ์ของไมโครซอฟต์เกือบทั้งหมด

รูปที่ 21 แสดงฟอร์มในการบันทึกข้อมูลลงบนตาราง FILE และตาราง APPLICATION และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ได้โดยการใช้ OLE แบบ Linking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนอกจากฟอร์มบันทึกข้อมูลซึ่งใช้งานโดยผู้ใช้งานแสดงไว้ในรูปที่ 21 นี้แล้ว ในระบบฐานข้อมูลก็ยังมีฟอร์มบันทึกข้อมูลซึ่งใช้งานโดยผู้ดูแลระบบงานๆ เพื่อใช้ในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานประเภทข้อมูลและเอกสารบนฐานข้อมูล กับหน่วยงานต่างๆภายในกองบริการถ่ายเอกสาร ตามที่แสดงให้เห็นมาแล้วใน Structure Chart โดยให้ชื่อว่า “ฟอร์มบันทึกข้อมูลการใช้งานประยุกต์โดยสายงาน/หน่วยงาน” ได้ที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 22 ด้วยการใส่ประโยชน์จากเครื่องมือที่เรียกว่า Combo Box เพื่อให้เกิดความสะดวกในการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำกันเป็นจำนวนมากโดยไม่ต้องพิมพ์ข้อมูลที่ซ้ำกันนี้หลายๆครั้งแต่ใช้วิธีการเลือกจากรายการที่มีอยู่ใน Combo Box แทน ซึ่งในที่นี้ได้แก่ รายการของงานประยุกต์ (Application) ซึ่งมีทั้งหมด 11 รายการโดยมีเลขที่ของงานประยุกต์ (A#) ที่ไม่ซ้ำกัน คือ A1 ถึง A11 และรายการชื่อ สายงาน/หน่วยงานต่างๆที่มีภายในกองฯรวมได้ทั้งหมด 17 ส่วนงาน โดยกำหนดให้มีเลขที่ของหน่วยงาน (Sec#) ที่ไม่ซ้ำกัน คือ S01 ถึง S17

รูปที่ 22 แสดงฟอร์มในการบันทึกข้อมูลลงบนตาราง DEPT\_ORG และตาราง APPLICATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อผู้ใช้งานมีความต้องการจะค้นหาข้อมูล เอกสารต่างๆก็สามารถกระทำได้โดยการกดที่ปุ่มค้นหาข้อมูลซึ่งในระบบงานนี้ได้แบ่งกลุ่มของข้อมูลและเอกสารออกเป็น 3 กลุ่มดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มค้นหาข้อมูลปุ่มใดปุ่มหนึ่งก็จะเข้าสู่ฟอร์มการค้นหาข้อมูล ดังแสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 23 และจะสังเกตเห็นว่าในฟอร์มนั้นๆจะมีเงื่อนไขในการค้นหาข้อมูลโดยแสดงไว้ในรูปแบบที่เป็นแผ่นฟอร์มซ้อนกันอยู่ซึ่งเรียกว่า Tap ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการค้นหาข้อมูลและเอกสารต่างๆได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการโดยไม่ต้องใช้ฟอร์มหลายๆฟอร์ม และนอกจากนี้ก็ยังสามารถพิมพ์รายงานจากการค้นหาเพิ่มข้อมูลและเอกสารประเภทต่างๆ โดยใช้เงื่อนไขการค้นหา คือ ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด ออกมาทางเครื่องพิมพ์ได้อีกด้วย และในที่นี่ได้แสดงตัวอย่างของรายงานไว้ในหน้าถัดไป (หน้า 58)

ในการค้นหาเพิ่มข้อมูลและเอกสารบนระบบฐานข้อมูลนี้ได้ออกแบบและสร้างเงื่อนไขในการค้นหาไว้ 4 เงื่อนไข คือ ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด ค้นหาจากชื่อผู้เขียน (Author) ค้นหาจากกลุ่มเรื่อง (Subject) และค้นหาจากคำสำคัญ (Keywords) ซึ่งเงื่อนไขต่างๆดังกล่าวจะเป็น Column ในตาราง FILE นั่นเอง ดังแสดงตัวอย่างการใช้เงื่อนไขในการค้นหาข้อมูลไว้ในรูปที่ 24 และ 25

ระบบฐานข้อมูลกองบริหารท่าเรือ - (QueryEng-Doc : ฟอร์ม)

ค้นหาเพิ่มข้อมูลเชิงวิศวกรรม

ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด | ค้นหาจากผู้เขียน | ค้นหาจากกลุ่มเรื่อง | ค้นหาจากคำสำคัญ

ค้นหาข้อมูลและเอกสารประเภท: Network Diagrams

Name	Type	Link	Location
AFTN 25 สถานะเชิงภูมิภาค	VISIO Drawing	VISIO 5 Drawing	
Hub Systems	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	
22-buymux	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	
27-ats	VISIO Drawing	VISIO 5 Drawing	
27-rcag	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	
27-sum	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	
27-sum-eng	VISIO Drawing	VISIO 5 Drawing	
aero+doe+sr	VISIO Drawing	VISIO 5 Drawing	
backbone	VISIO Drawing	VISIO 5 Drawing	
Nbia1	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	
pabx	VISIO Drawing	VISIO 4 Drawing	

จำนวน: 14 จาก 11

รูปที่ 23 แสดงฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลเชิงวิศวกรรมโดยมีเงื่อนไข คือ “ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เพิ่มข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

### เอกสารอ้างอิง / ความรู้

F#	Name	Type	Date	Subject	Author	Keywords
38	Smart Card	MS Word Document	18 July 1997	Knowledge	กฤษฎา	Smart Card
37	Mobilecomm	MS Word Document	18 July 1997	Knowledge	กฤษฎา	Mobile
13	VB ODBC Readme	Text Document	8 January 1997	Knowledge		ODBC
9	NS Dept.Presentation	MS PowerPoint Prese	22 May 1998	Reference Doc.	AERONET Staff	AEROthai satellite NET
8	Intro and Application of Data	MS PowerPoint Prese	26 October 1998	Training	Krisda P.	OSI Reference Model
2	แบบประเมิน Data Comm	MS Word Document	28 December 1998	Training	Krisda P.	Data Comm

ระบบฐานข้อมูลกองบรรณารักษศาสตร์ - [QueryRef-Doc : Form]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

ค้นหาเพิ่มข้อมูลอ้างอิง

\*\*\* เข้าดูเพิ่มข้อมูลต้นฉบับโดยการ Double click ที่ชื่อ Link ของรายการเพิ่มข้อมูล \*\*\*

ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากชื่อผู้เขียน | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากกลุ่มเรื่อง | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากคำสำคัญ

กลับสู่เมนูหลัก | ค้นหาจาก | เอกสารอ้างอิง / ความรู้ | ค้นหาจาก | Training

Title	Subject	Author	Keywords
แบบประเมินความรู้ Data Communications	Training	Krisda P.	Data Comm
Introduction and Application of Data Communications	Training	Krisda P.	DSI Reference Model

Record 14 | 2 | of 2

รูปที่ 24 แสดงการใช้เงื่อนไข “ค้นหาจากกลุ่มเรื่อง” ในฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลอ้างอิง

ระบบฐานข้อมูลกองบรรณารักษศาสตร์ - [QueryGen-Doc : Form]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั่วไป

\*\*\* เข้าดูเพิ่มข้อมูลต้นฉบับโดยการ Double click ที่ชื่อ Link ของรายการเพิ่มข้อมูล \*\*\*

ค้นหาเพิ่มข้อมูลทั้งหมด | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากชื่อผู้เขียน | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากกลุ่มเรื่อง | ค้นหาเพิ่มข้อมูลจากคำสำคัญ

กลับสู่เมนูหลัก | ค้นหาจาก | รายงานและเอกสาร | ค้นหาจาก | ประวัติดิจิทัล

Title	Subject	Author	Keywords
ประวัติความเป็นมาของบัณฑิตวิทยาลัยในประเทศไทย(บวท.)	Information	Nuttagon	ประวัติดิจิทัล

Record 14 | 1 | of 1

รูปที่ 25 แสดงการใช้เงื่อนไข “ค้นหาจากคำสำคัญ” ในฟอร์มค้นหาเพิ่มข้อมูลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้พิมพ์ใช้ขึ้นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.4 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม

หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบงานในส่วนของระบบฐานข้อมูล และโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ รวมทั้งได้ทำการติดตั้ง (Implement) ในส่วนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และเครือข่ายแล้ว ดังนั้นในส่วนของซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นประเด็นหลักในการพิจารณาว่า ระบบงานนี้จะเป็นสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server หรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาในส่วนของซอฟต์แวร์ซึ่งต้องประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ *Client Software* และ *Server Software* โดยที่ Client Software ต้องติดต่อกับ Server Software เพื่อขอใช้ข้อมูล และ Server Software จะตอบสนองต่อการขอใช้ข้อมูลโดยทำการดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลเพื่อส่งไปให้ตามต้องการเพื่อให้ Client Software ประมวลผลต่อไป

โดยในส่วนของ Client Software ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์งานฐานข้อมูลนี้ จะประกอบไปด้วย ฟอรั่ม และเมนูต่างๆที่เป็นโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นข้อมูลที่อยู่บน Server Software ซึ่งก็คือ DBMS และตารางที่เก็บ Records ของแฟ้มข้อมูล เอกสารที่อยู่ฐานข้อมูลนั่นเอง

ดังนั้นในระบบงานนี้ซึ่งใช้ Microsoft Access 97 เป็น DBMS จึงได้ใช้ Tools ที่เรียกว่า “Database Splitter” เพื่อทำการเคลื่อนย้ายตาราง (Tables) ที่ใช้งานอยู่บนฐานข้อมูลไปเก็บไว้เป็น Back-end Database ซึ่งจะเก็บเฉพาะ Base Tables ไว้เท่านั้นโดยไม่มีส่วนของ แบบสอบถาม (Queries) ฟอรั่ม (Forms) แมโคร (Macros) และ โมดูล (Modules) ซึ่ง Back-end Database นี้จะติดตั้งไว้ในดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เป็นส่วนของ Server Software และอีกส่วนหนึ่งหลังจากทำการ Split Database แล้วจะได้เป็น Front-end Database ซึ่งจะประกอบไปด้วย แบบสอบถาม ฟอรั่ม แมโคร โมดูล และตารางชนิดที่เป็น Linked Access ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อม (Linking) ไปยัง Base Tables จริงๆที่อยู่บน Back-end Database ดังนั้นในส่วนของ Client Software ซึ่งจะนำไปติดตั้งบนเครื่องไคลเอนต์นี้จะมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับ Server Software ซึ่งต้องเก็บ Record ของข้อมูล เอกสารไว้ในตารางบนฐานข้อมูลที่ใช้งานจริงๆ

อนึ่งการที่ Client Software จะติดต่อกับ Server Software ผ่านทางเครือข่ายได้นั้นจะต้องมีการสร้างช่องทางการเชื่อมต่อโดยใช้ Middleware คือ ODBC ซึ่งต้องทำการกำหนด User DSN (User Data Sources Name) ไว้ที่เครื่องไคลเอนต์เพื่อใช้ติดต่อไปยัง System DSN ซึ่งได้กำหนดไว้ที่ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์จึงจะทำให้เครื่องไคลเอนต์สามารถเข้าถึง Data Sources ที่เป็นตารางบนฐานข้อมูลของระบบงานๆได้

โดยสรุปแล้วระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม บริษัทวิทยุการบิน แห่งประเทศไทย จำกัด นี้เป็นระบบงานๆที่ทำการออกแบบและพัฒนา เพื่อวัตถุประสงค์หลักในการให้เป็นระบบงานๆที่เป็นศูนย์กลางในการรวบรวม และจัดเก็บเพิ่มข้อมูล เอกสารต่างๆที่มีใช้งานอยู่แต่เดิมภายในหน่วยงานๆ โดยผู้ใช้ที่มีสิทธิในการใช้งานข้อมูลและเอกสารเหล่านั้นสามารถ ใช้ระบบงานๆผ่านทางเครื่องไคลเอนต์ เครื่องใดๆก็ได้ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย เพื่อการเข้าถึงและ ใช้ประโยชน์จากระบบฐานข้อมูลกองบริการชายสื่อสารได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### ระบบรักษาความปลอดภัยและการบำรุงรักษาระบบ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อวัตถุประสงค์ ก็คือ เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีเฉพาะผู้ใช้ที่มีสิทธิเท่านั้น จึงจะสามารถใช้งานทรัพยากรต่างๆของระบบได้ โดยในส่วนของ การออกแบบและพัฒนาระบบงานๆนี้ก็เช่นเดียวกันที่จะต้องมีการรักษาความปลอดภัย และระบบการบำรุงรักษาบางส่วนโดยสามารถแบ่งแยกได้ดังนี้

#### 6.1 การจัดกลุ่มผู้ใช้

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Windows NT 4.0 Server ที่ใช้งานอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของระบบงานๆ มีระบบรักษาความปลอดภัย โดยการแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็นหลายกลุ่มทั้ง ผู้บริหารระบบ (System Administrator: SA) และผู้ใช้งานทั่วไป โดยจะต้องมีการใช้ชื่อ (Account Name or User Name) ซึ่งเป็นการระบุ (Identification) ว่าผู้ใช้เป็นใคร และต้องมีการใช้รหัสผ่าน (Password) ซึ่งเป็นการยืนยัน (Authentication) ว่าเป็นผู้ใช้ตัวจริงตามที่ได้ระบุไว้ โดยการใช้งานระบบจะต้องมีการใส่ทั้ง User Name และ Password จึงจะสามารถ Log On เข้าสู่ระบบงานๆได้ หลังจากนั้นผู้ใช้จึงจะมีสิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรต่างๆได้

ระบบรักษาความปลอดภัยจะทำการป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์ และข้อมูลต่างๆ โดยการควบคุมและจำกัดการใช้งาน และยังสามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้แต่ละคนมีพฤติกรรมการใช้งานอย่างไร ซึ่งสามารถรู้ได้โดยใช้ ตัวดูเหตุการณ์ (Event Viewer) ซึ่งสามารถดูได้จาก Security Log ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไว้เพื่อให้ผู้บริหารระบบ (SA) สามารถดูได้ว่าผู้ใช้แต่ละคนกำลังใช้งานอะไร

##### 6.1.1 การใช้รหัสผ่าน (Password)

รหัสผ่านหรือ Password จะเป็นความลับส่วนบุคคลของผู้ใช้ และจะไม่มีใครสามารถรู้หรือ ดูรหัสของผู้ใช้ได้ถ้าผู้ใช้ไม่เปิดเผย แม้แต่ผู้บริหารระบบก็ไม่สามารถรู้รหัสผ่านของผู้ใช้ได้

ดังนั้นถ้าผู้ใช้ลืมรหัสผ่านหรือไม่สามารถใช้ Account เป็นเวลานาน ผู้บริหารระบบจะสามารถเพียงแต่ตั้งรหัสผ่านใหม่ให้เท่านั้นเพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้อีก

ในการใช้รหัสผ่านเพื่อการ Log On เข้าสู่ระบบงานฯ ผู้ใช้งานจะต้องพิมพ์ User Name และพิมพ์ Password ซึ่งบนจอแสดงผลจะแสดงเป็นรูปดอกจัน (\*) แทนที่จะเป็นอักขระของรหัสผ่านนั้น การเข้ารหัสข้อมูลจะถูกกำหนดให้กับ Account หนึ่งๆ โดยการ Encryption รหัสผ่านนั้นทันที โดยเปลี่ยนอักขระเหล่านี้เป็นรหัสพิเศษด้วยการใช้เทคนิค One-way Encoding โดยจะเก็บรหัสผ่านรวมกับข้อมูลอื่น หลังจากทีรหัสผ่านได้ถูกติดตั้งกับ Account แล้วมันจะไม่สามารถถูกเรียกกลับมาด้วยวิธีการใดๆ ได้อีก ผลก็คือเมื่อผู้ใช้ Log On และพิมพ์ Password ระบบจะทำการเข้ารหัสที่ป้อนเข้าไปแล้วเปรียบเทียบกับรหัสผ่านที่ได้ทำการเข้ารหัสไว้ก่อนแล้วตอนพิมพ์ Password ในการ Log On ครั้งแรก ถ้าปรากฏว่าตรงกันผู้ใช้คนนั้นก็จะมีสิทธิในการเข้าไปใช้ทรัพยากรของระบบงานฯ ได้ ซึ่งการเก็บรหัสผ่าน หรือ Password ของผู้ใช้งานแต่ละคน ควรเก็บรักษาไว้เป็นความลับซึ่งเป็นหนทางแรกในการป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### 6.1.2 การกำหนดสิทธิ (Rights)

จะมีการอนุญาต (Permission) ให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบได้ เช่น เพิ่มข้อมูลและเอกสาร เครื่องพิมพ์ ฐานข้อมูลและตารางต่างๆ โดยกำหนดให้กับผู้ใช้เป็นรายๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ตามตำแหน่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ และความจำเป็นในการใช้งาน

### 6.1.3 การจัดกลุ่ม (Group)

การจัดกลุ่มสำหรับผู้ใช้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

- ผู้ใช้ที่อยู่ในกลุ่ม **ผู้บริหารระบบ (System Administrators: SA)** จะได้รับสิทธิทั้งหมดในการจัดการกับระบบฯ ซึ่งสามารถที่จะสร้าง เพิ่ม ลบ แก้ไข User Account ของผู้ใช้แต่ละคนได้ซึ่งก็คือการมอบสิทธิในการเข้าถึงและใช้งานทรัพยากรของระบบฯ ให้แก่ผู้ใช้งานแต่ละคน นอกจากนี้ SA ยังสามารถทำการเปลี่ยนแปลง System Software, การสำรองข้อมูล (Backup) จากฮาร์ดดิสก์, การเรียกคืนไฟล์จาก Backup Tape ผ่านทาง Tape Drive เป็นต้น
- ผู้ใช้ที่อยู่ในกลุ่ม **ผู้ใช้งานทั่วไป (User)** จะจัดอยู่ในกลุ่มผู้ใช้งานอีกกลุ่มหนึ่งที่สามารถทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นข้อมูลได้ตามสิทธิที่ได้รับ ซึ่งผู้ใช้เหล่านี้ก็จะถูกจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ อีกตามตำแหน่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ และความจำเป็นใน

การใช้งาน ซึ่งในระบบงานฯนี้ได้กล่าวถึงการแบ่งกลุ่มและให้สิทธิในการเข้าถึงและใช้งานทรัพยากรของระบบฯไว้แล้วในขั้นตอนการออกแบบระบบ

## 6.2 การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus)

การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ที่พยายามแพร่กระจายเข้าสู่ระบบฯด้วยการแทรกลงในไฟล์โปรแกรม และจะทำให้เป็นการทำลายระบบรักษาความปลอดภัยของระบบงานฯได้นั้นในที่นี้ได้ทำการติดตั้งโปรแกรม Norton Anti Virus 4.0 for Windows NT Server โดยโปรแกรมป้องกันไวรัสนี้สามารถค้นหาไวรัสที่มีอยู่อย่างมากมายได้ โดยสามารถป้องกันและตรวจจับแล้วลบไวรัสออกจากระบบคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งโปรแกรมจะทำงานอยู่เบื้องหลัง (Back Ground Process) หรือที่เรียกว่า Auto Protect ในการป้องกันไวรัสอยู่ตลอดเวลาที่เปิดเครื่อง และขณะทำการประมวลผลหรือใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ไปได้ นอกจากนี้เราสามารถทำ Scheduled Scan เพื่อให้โปรแกรมทำการตรวจสอบและทำลายไวรัสโดยการตั้งโปรแกรม เป็นรายวัน สัปดาห์ หรือเป็นเดือนก็ได้ซึ่งควรจะทำในช่วงเวลาที่ไม่มีการใช้งาน หรือมีการใช้งานระบบฯน้อยที่สุด

## 6.3 การสำรองข้อมูลและวิธีการกู้คืนข้อมูล

การสำรองข้อมูลและวิธีการกู้ข้อมูลที่สูญหาย สามารถกระทำได้โดยใช้เครื่องมืออรรถประโยชน์ (Utility Tools) เพื่อการสำรองข้อมูลลงบนระบบเทปซึ่งควรจะทำอย่างสม่ำเสมอจึงจะทำให้สามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ใหม่ได้ในกรณีที่ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ถูกทำลาย แม้ว่าการสำรองข้อมูลจะไม่สามารถป้องกันการสูญหายของข้อมูลได้ทั้งหมด แต่ก็ทำให้การสูญหายนั้นลดน้อยลง โดยการสำรองไฟล์จะเลือกเฉพาะไฟล์ที่สำคัญ หรือเฉพาะไฟล์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น และในการจัดเก็บเทปแบ็กอัป เราจะต้องจัดเก็บไว้ในสถานที่ๆปลอดภัย ปราศจากความชื้น และห่างจากแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก เช่น จอมอนิเตอร์ ถ้าโพง ซึ่งสามารถทำลายข้อมูลบนสื่อแม่เหล็กได้

โดยในระบบงานฯนี้สามารถใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์เทปแบ็กอัปที่มีมาพร้อมกับระบบบริหารและจัดการเครือข่าย (Network Management System: NMS) ของหน่วยงานฯได้เนื่องจากมี I/O Port แบบ SCSI ทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์กับระบบงานฯได้เพราะการ Backup ข้อมูลไม่ได้ทำบ่อยครั้งนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 การบำรุงรักษาระบบ

การบำรุงรักษาระบบเป็นการหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ และเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยการสำรองข้อมูลถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญในการป้องกัน หรือทำให้สามารถกู้ข้อมูลที่สูญหายกลับคืนมาได้ ในการดูประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายและศึกษาว่าถูกใช้งานอย่างไรเป็นหนทางในการเพิ่มประสิทธิภาพที่ควรกระทำอย่างสม่ำเสมอ

การบำรุงรักษาตามระยะเวลามักจะเกี่ยวข้องกับการกระทำ 4 อย่าง คือ

- การสำรองข้อมูล

โดยการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญไว้เพื่อให้สามารถที่จะเรียกคืนได้ เมื่อระบบเกิดการล่มเหลว โดยการสำรองข้อมูลควรหลีกเลี่ยงการกระทำในขณะที่มีการใช้งานกันมากๆ ซึ่งโดยส่วนมากจะนิยมกระทำในช่วงเวลากลางคืน หรือวันหยุด

- การเฝ้าดูระบบเครือข่าย

โดยดูประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายเป็นระยะๆ เพื่อให้มั่นใจว่าความสามารถของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการแก่กลุ่มของเครื่องไคลเอนต์ไม่ได้ถูกใช้งานน้อยเกินไป หรือมากเกินไปกว่าที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะรับภาระได้ ซึ่งการเฝ้าดูระบบเครือข่ายนี้จะเป็นที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการปรับปรุง (Tuning) ประสิทธิภาพของระบบ

ในระบบงานๆนี้ใช้เครื่องมือ (Tool) ซึ่งมีมาให้พร้อมกับ ระบบปฏิบัติการเครือข่าย MS Windows NT 4.0 Server ซึ่งก็คือโปรแกรม Performance Monitor ในการติดตามตรวจสอบการทำงานของระบบๆ แจ้งข้อความเตือนเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น และทำการตรวจดูและบันทึกการทำงานของระบบฐานข้อมูล โดยสามารถจะแสดงหรือเก็บ Log การทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในแบบ Real Time แล้วแสดงผลในรูปแบบกราฟฟิค (Chart) ซึ่งสามารถนำมาพิจารณาได้ในภายหลัง โดยการดูข้อมูลจาก Log ที่เก็บไว้ ทำให้ SA ทราบถึงปัญหาต่างๆและสามารถทำการปรับแต่ง (Tuning) ระบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้อย่างถูกต้อง

- การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ

เป็นการพัฒนาและวางแผนการสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ การปรับปรุงฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์โดยการอัพเกรด การตั้งตารางการทำงานใหม่ของระบบเครือข่าย และการกระจายทรัพยากรที่ใช้ร่วมกันบนระบบเครือข่ายอย่างทั่วถึง เพื่อเป็นการป้องกัน และหลีกเลี่ยงปัญหาคอขวด (Bottleneck)

- การใช้ UPS (Uninterruptable Power Supply)

ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำรองพลังงานให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วงเวลาหนึ่งเมื่อพลังงานหลักเกิดขัดข้อง โดยอุปกรณ์ UPS จะช่วยป้องกันข้อมูลที่ขังไม่ได้ทำการจัดเก็บหรือบันทึกซึ่งอาจจะยังอยู่บนหน่วยความจำไว้ไม่ให้สูญหายเมื่อเกิดไฟฟ้าดับ เพราะ UPS จะมีแบตเตอรี่ที่จะให้พลังงานสำรองขณะไฟฟ้าดับ หรือตกลงต่ำกว่าแรงดันค่าหนึ่งที่กำหนดไว้โดยจะทำการจ่ายพลังงานให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์แทนพลังงานหลัก ซึ่งมีผลทำให้ฮาร์ดแวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่ถูกกระทบจากพลังงานที่สูญหายไป และข้อมูลบนหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์จะไม่สูญหายไปด้วย ซึ่งแบตเตอรี่ของ UPS สามารถทำการชาร์จไฟใหม่ได้เมื่อกระแสไฟลดลงหรือหมดไป

ในระบบงานฯนี้มีการใช้งาน UPS โดยใช้ร่วมกับระบบ UPS เดิมที่มีอยู่แล้ว และนอกจากนี้ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Windows NT 4.0 Server ยังมีคุณสมบัติ (Feature) ให้เลือกใช้ก็คือสามารถที่จะควบคุม UPS ได้โดยการติดตั้งพอร์ตอนุกรมเข้ากับ UPS ทำให้สามารถติดต่อและควบคุม UPS ได้



## บทที่ 7

### สรุปผลการพัฒนาระบบงานฯและข้อเสนอแนะ

#### 7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงานฯ

ในการพัฒนาระบบงานฯนี้เป็นการออกแบบและสร้าง ระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูล หน่วยงานดาวเทียม บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ซึ่งสามารถสรุปผลของการออกแบบ และพัฒนา รวมทั้งปัญหาและข้อเสนอแนะต่าง โดยสรุปได้ดังนี้

##### 7.1.1 ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)

ในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลกองบริการข่าสื่อสารที่ใช้ในระบบงานฯ สามารถสรุปผลโดยสังเขปได้ดังนี้ คือ

##### ● ตาราง (Table)

ในระบบฐานข้อมูลฯ มีตารางที่ใช้ในการจัดเก็บเพิ่ม (File) ข้อมูลและเอกสาร 4 ตาราง ได้แก่

- ตาราง FILE ซึ่งมี Attributes หรือ Column Heading คือ F# (PK), Name, Link, Type, Date, Title, Subject, Author, Keywords, A# (FK)
- ตาราง APPLICATION ซึ่งมี Attributes คือ A# (PK), Appl\_Name
- ตาราง APPLY ซึ่งมี Attributes คือ A# และ Sect# (Composite Key)
- ตาราง DEPT\_ORG ซึ่งมี Attributes คือ Sect# (PK), Task, Section, Part

##### ● ข้อมูล (Data)

ในระบบฐานข้อมูลฯ มีการแบ่งกลุ่มของเพิ่มข้อมูลและเอกสารต่างๆที่จัดเก็บอยู่ใน ตาราง FILE โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- ข้อมูลและเอกสารเชิงวิศวกรรม ซึ่งใช้ในการจัดเก็บ Network diagrams, System Configurations และ Technical documents
- ข้อมูลและเอกสารทั่วไป ซึ่งใช้ในการจัดเก็บ รายงานและเอกสาร, User Document
- ข้อมูลและเอกสารอ้างอิง ซึ่งใช้ในการจัดเก็บ เอกสารอ้างอิง/ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.1.2 โปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Programs)

ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมส่วนนี้ของระบบงานฯ ใช้โปรแกรมประยุกต์ในการพัฒนา ดังนี้ คือ

- *Microsoft Visual Basic 5.0* ซึ่งใช้ในการสร้างเมนูหลักของระบบจัดเก็บและค้นหาเพิ่มข้อมูลฯ
- *Microsoft Access 97* ซึ่งใช้ในการสร้าง เมนูหลักของระบบฐานข้อมูลฯ ฟอรมบันทึกข้อมูล ฟอรมบันทึกข้อมูลการใช้งานประยุกต์โดยสายงาน/หน่วยงาน ฟอรมค้นหาเพิ่มข้อมูลเชิงวิศวกรรม ฟอรมค้นหาเพิ่มข้อมูลทั่วไป และ ฟอรมค้นหาเพิ่มข้อมูลอ้างอิง

### 7.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบและพัฒนาาระบบงานฯ นี้ประสบปัญหาและความยุ่งยากในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาได้ ดังต่อไปนี้

**ปัญหาที่ 1 ความไม่พร้อมในด้านฮาร์ดแวร์:** เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานเป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถจัดหามาใช้ในการพัฒนาาระบบงานฯ ได้ทันตามที่ได้คาดการณ์ไว้ในตอนเริ่มต้นศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาาระบบงานฯ

**ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข:** ระหว่างที่รอเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งานเป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ได้ทำการออกแบบและพัฒนาาระบบงานฯ ในลักษณะ Standalone บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) ซึ่งเป็นเครื่องฯ ส่วนตัวไปก่อน พร้อมทั้งบันทึกผลการพัฒนาไว้เพื่อเก็บเป็นเอกสารอ้างอิงในการจัดทำรายงานประกอบโครงการนี้ และจนกระทั่งถึงกำหนดระยะเวลาเสร็จสิ้นโครงการฯ ก็ยังไม่มีดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์มาใช้งาน ดังนั้นจึงได้เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุดต่อผู้บริหารหน่วยงานฯ คือ ให้ทำการอัปเกรด (Upgrade) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แต่เดิม 1 เครื่องให้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับการให้บริการงานด้านฐานข้อมูลแก่กลุ่มเครื่อง ไคลเอนต์ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย

**ปัญหาที่ 2 ความไม่พร้อมในด้านซอฟต์แวร์:** เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้งานอยู่ในหน่วยงานฯ มีหลาย Platform และมีการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่แตกต่างกันตามแต่ความต้องการของผู้ใช้ จึงทำให้ไม่มีความสะดวกในการนำเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่หลายๆ ประเภท ชนิด และ เวอร์ชัน (Version) มาจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลของระบบงานฯ

**ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ปัญหา:** ในการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลบนระบบฐานข้อมูลฯนอก จากได้ทำการแบ่งกลุ่มของข้อมูลและเอกสารตามลักษณะการใช้งานดังที่กล่าวมาแล้ว ก็ได้ทำการ แบ่งกลุ่มของข้อมูลตามชนิดของ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สร้างเพิ่มข้อมูลนั้นๆด้วย และยังได้ทำการ แปลงข้อมูลที่ถูกสร้างจากเวอร์ชันของ โปรแกรมประยุกต์ที่แตกต่างกันให้เป็นเวอร์ชันที่มีใช้งานอยู่ มากที่สุดในหน่วยงานฯและทำการอัปเดตเวอร์ชันของ โปรแกรมประยุกต์บนเครื่องไคลเอนต์ ทุก เครื่องให้มีความทันสมัยและเป็นเวอร์ชันเดียวกัน โดยการติดตั้ง Source Code ของโปรแกรม ประยุกต์เวอร์ชันนั้นๆไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้วจึงทำการอัปเดตผ่านระบบเครือข่าย LAN ไปยัง เครื่องไคลเอนต์ทุกๆเครื่อง

**ปัญหาที่ 3 ความไม่พร้อมในตัวผู้พัฒนาระบบงานฯ:** เนื่องจากผู้พัฒนาระบบงานฯไม่มี ประสบการณ์ทั้งในเรื่อง การพัฒนาระบบ และการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ในการสร้างเมนู และฟอร์มต่างๆมาก่อน จึงทำให้โปรแกรมที่สร้างขึ้นยังขาดความสมบูรณ์ในเรื่องการตรวจสอบ ความผิดพลาด หรือที่เรียกว่า V&V (Verify and Validate)

**ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ปัญหา:** ในการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์เพื่อสร้างโปรแกรมที่ ใช้นในระบบงานฯซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และเวลาในการเรียนรู้เป็นอย่างมากนี้เป็นเหตุผลสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาระบบงานฯล่าช้ากว่าที่คาดการณ์ไว้ แต่ก็ได้พยายามสร้างโปรแกรม ขึ้นมาโดยดูตัวอย่างโปรแกรมจากหนังสือตำราต่างๆเท่าที่จะหาได้ และสอบถามในส่วนรายละเอียด ที่ไม่เข้าใจจากผู้มีประสบการณ์ จนทำให้ระบบงานฯสามารถใช้งานได้จริงตรงตามวัตถุประสงค์ หลักที่ได้กำหนดไว้ แต่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงในส่วนของการป้องกันความผิด พลาด (Error) ต่างๆโดยอาศัยวิธีการ V&V ต่อไปในอนาคตเพื่อให้ระบบงานฯมีความสมบูรณ์มาก ยิ่งขึ้น

**ปัญหาที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้:** เนื่องจากผู้ใช้ได้เพิ่มความต้องการบาง อย่างในระหว่างขั้นตอนการสร้างโปรแกรมซึ่งเสร็จสิ้นเป็นบางส่วน เช่น ในส่วนของระบบฐานข้อมูลฯซึ่งเมื่อผู้ใช้ได้ทดลองใช้งาน ปรากฏว่ามีความต้องการเพิ่มชนิดของข้อมูลและเอกสารที่จะจัด เก็บบนฐานข้อมูลฯ และมีความต้องการให้ปรับปรุงโปรแกรมงานประยุกต์ที่มีอยู่เดิมให้สามารถใ้ งานบนระบบงานฯได้ด้วย

**ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ปัญหา:** ในการปรับเปลี่ยนรายละเอียดของระบบงานฯในการ เพิ่มชนิดของข้อมูลและเอกสารที่จะจัดเก็บ และการนำโปรแกรมงานประยุกต์ที่มีอยู่เดิมมาใช้ร่วมกับระบบงานฯ สามารถกระทำได้โดยเปลี่ยนโครงสร้าง และจัดแบ่งกลุ่มของข้อมูลและเอกสารใหม่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ แล้วจึงทำการออกแบบตารางของฐานข้อมูล และโปรแกรมในส่วนของการบันทึกและค้นหาข้อมูลใหม่ทั้งหมด ซึ่งสามารถกระทำจนได้เป็นผลลัพธ์ดังที่ได้แสดงไว้ในเอกสารประกอบการพัฒนาโครงการฉบับนี้ แต่ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีข้อแตกต่างไปจากรายละเอียดในขั้นตอนการออกแบบไปบ้างเล็กน้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเปิดช่องทางที่จะทำให้สามารถพัฒนาระบบงานนี้ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ให้มากยิ่งขึ้นในอนาคต โดยไม่ต้องทำการปรับเปลี่ยนในส่วน of โปรแกรมใหม่ทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### การติดตั้งและใช้งานระบบปฏิบัติการเครือข่าย Microsoft Windows NT 4.0 Server

- คุณสมบัติของ Microsoft Windows NT 4.0 Server

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Windows NT 4.0 Server ได้รวม IIS (Internet Information Server) ซึ่งทำให้ NT Server กลายเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบเมื่อเทียบกับ UNIX แล้ว NT Server ใช้งานได้ง่ายกว่าและสามารถรองรับการทำงานของโปรแกรมงานประยุกต์ (Application) ได้จำนวนมากกว่า ดังนั้น NT Server จึงเหมาะสำหรับการทำเป็น Application Server ที่รองรับการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์แบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

NT Server ใช้ความสามารถของ ODBC (Open Database Connectivity) ทำงานร่วมกับ Internet Application เพื่อให้สามารถใช้เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล (Database) โดยสามารถผสมไปในเอกสาร HTML ได้ ซึ่งทำให้การใช้ข้อมูลร่วมกันภายในองค์กรสามารถกระทำได้โดยใช้ NT Server เป็นศูนย์กลางแล้วเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ขององค์กรผ่านระบบเครือข่าย Intranet นอกจากนี้ยังได้รวมการ รับ-ส่ง E-Mail ผ่านทางโปรโตคอล (Protocol) หลากหลายชนิดไว้ด้วย

NT Server มีระบบรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับ C2 ในการตรวจสอบพิสูจน์ Authentication เช่นการกด Ctrl + Alt + Del แล้ว NT Server จะถามชื่อ และ รหัสผ่านบนจอแสดงผลเพื่อให้ผู้ใช้แสดงตนโดยการระบุ (Identification) ชื่อ และรหัสผ่าน จึงจะสามารถใช้งานในระบบได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้การตรวจจับเหตุการณ์ (Event Viewer) ในตรวจสอบ System Events, Application Events Security เพื่อใช้วิเคราะห์การทำงานของระบบได้

NT Server มีคุณสมบัติการทำงานแบบแบ่งงานย่อยๆ (Multithreading) และการสวิตซ์เลือกงานแบบพรีเอมทีฟ (Preemptive Multitasking) โดยจะทำงานอย่างราบรื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และในกรณีที่ต้องการให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีประสิทธิภาพในการให้บริการสูง โดยทำการประมวลผลแบบโปรเซสเซอร์หลายๆตัว (Multi Processors) NT Server ก็สามารถรองรับการทำงานประมวลผลแบบสมมาตร (Symmetrical Multiprocessing) ด้วยเช่นกัน

NT Server มี HAL (Hardware Abstraction Layer) เป็นการแยกการทำงานของฮาร์ดแวร์ เช่น การควบคุมสัญญาณนาฬิกา Cache และ Memory อุปกรณ์ Peripheral และฟังก์ชันซิมเมตริกซ์ มัลติโปรเซสซิ่ง ดังนั้น Abstraction Layer จึงทำให้ Windows NT Server สามารถรองรับการออก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฮาร์ดแวร์จากหลากหลายบริษัทนั้นคือสามารถใช้งานได้กับฮาร์ดแวร์หลายแพลตฟอร์ม (Platform) เช่น Intel, RISC และ Power PC

### ● การติดตั้ง Windows NT 4.0

1. จัดเตรียมแผ่น Floppy Disk จำนวน 3 แผ่น เพื่อจัดทำแผ่นบูต (Boot) โดยใช้โปรแกรม Winnt32 ที่มีอยู่ในแผ่นติดตั้ง CD ROM และดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบบติดตั้งสอบถาม
2. บูตระบบจากแผ่นติดตั้งโดยใส่แผ่น Disk 1 ( Windows NT Server Setup Boot Disk) ลงในไดรฟ์ A
3. โปรแกรมติดตั้งจะเริ่มตรวจสอบอุปกรณ์เก็บข้อมูลเช่น CD ROM, SCSI Card โดยอุปกรณ์ที่ถูกตรวจสอบจะถูกติดตั้งไดรฟ์เวอร์ (Driver) ให้โดยอัตโนมัติ
4. เลือก Hard disk Partition ที่จะใช้ FAT (File Allocation Table) หรือ NTFS (NT File Systems) โดย FAT จะเป็นค่า Default
5. เลือก Directory ในการติดตั้งโปรแกรมลงไปโดยมีค่า Default เป็น C:/Winnt
6. ป้อนข้อมูลคอนฟิกูเรชัน (Configuration) เมื่อโปรแกรมติดตั้งสอบถาม ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

Name	=	(ใส่ชื่อตามที่ต้องการ)
Organization	=	(ใส่ชื่อองค์กร)
Licensing Mode	=	Per Server
CD Key	=	(ตัวเลขและตัวอักษรในแผ่น CD ROM)
Server Type	=	ให้เป็น Primary Domain Controller (PDC)
Administrator Account	=	Administrator
Administrator Password	=	(ป้อนตัวอักษรและตัวเลขที่ต้องการ)

ขณะทำการติดตั้งเมื่อ NT Server ถามว่าจะสร้าง Emergency Repair Disk หรือไม่ ควรตอบตกลง ซึ่งเป็นการสร้างแผ่นดิสก์เตรียมไว้เพื่อทำการบูตระบบ ถ้าระบบมีความผิดพลาดและไม่สามารถบูตได้ก็สามารถใช้แผ่นดิสก์นี้เพื่อบูตระบบและกู้ไฟล์ที่เสียหายได้

ในการติดตั้งยังต้องทำการป้อนข้อมูลสำหรับองค์ประกอบต่างๆอีกด้วย ได้แก่

Network Type	=	Network Adapter
Web Server	=	Internet Information Server
Protocol	=	TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI
Service	=	RPC, NetBIOS, Workstation, Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Name = (ใส่ชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์)

Domain = (ใส่ชื่อของ Domain) .

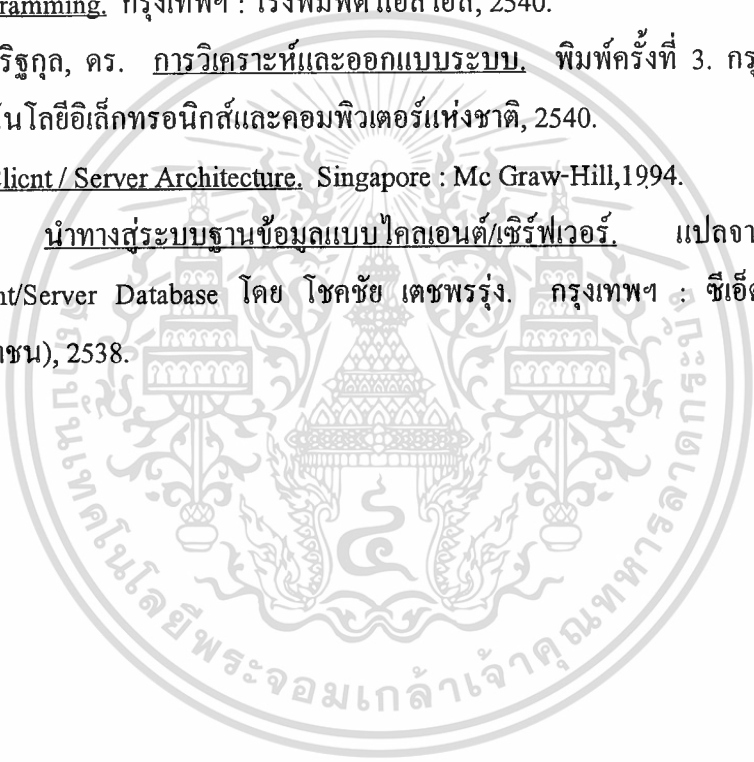
Time = Thailand

หลังจากนั้นโปรแกรมติดตั้งจะทำการคัดลอกไฟล์ที่สำคัญในการบูตระบบ แล้วทำการ Restart ระบบจากนั้นทำการ Log On ด้วยการกด Ctrl + Alt + Delete ป้อน Administrator และ Password จึงจะสามารถใช้งานเป็นระบบปฏิบัติการเครื่องข่ายได้ต่อไป



## บรรณานุกรม

- กิตติ กักดีวัฒนกุล และ จำลอง ทรูตสาหะ. Visual Basic 5 ฉบับ โปรแกรมเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์, 2541.
- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, รศ.ดร. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป, 2540.
- วิสาร กำจรเวทย์. Visual Basic ฉบับ Database. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น , 2539.
- สุชาย ชนวนเสถียร, รศ.ดร. และ นรินทร์ อัครพิเชษฐ. Fundamental of Visual Basic Client-Server Programming. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดี แอล เอส, 2540.
- อำไพ พรประเสริฐกุล, ดร. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2540.
- Berson, Alex. Client/ Server Architecture. Singapore : Mc Graw-Hill, 1994.
- Salemi, Jone. นำทางสู่ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์. แปลจาก Guide to Client/Server Database โดย โชคชัย เตชพรรุ่ง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2538.



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อสกุล	นาย กฤษณา ปุญญถาวร
วันเกิด	21 เมษายน 2514
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบัน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
กอง	กองบริการขายสื่อสาร
สายงาน	วิศวกรรม
หน่วยงาน	ความเชี่ยวชาญ
งาน	ISBN Hub/MK
ตำแหน่ง	วิศวกรระบบอาวุโส