



ระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า  
CUSTOMER SERVICE SUPPORT SYSTEM



โดย  
นายธีรยุทธ กิจชะระภูมิ รหัส 34103158  
นายนพดล หิรัญมงคลกุล รหัส 34103165

อาจารย์ที่ปรึกษา  
อาจารย์ประสาร ตั้งติสานนท์



วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2537

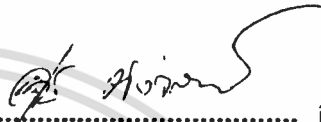
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เรื่อง ระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า ( Customer Service Support System )

ผู้จัดทำ

1. นายธีรยุทธ กิจชะระภูมิ
2. นายนพดล หิรัญมงคลกุล



..... อาจารย์ที่ปรึกษา

( อาจารย์ประสาร ตั้งติสานนท์ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า

ธีรยุทธ กิจชะระภูมิ  
นพดล หิรัญมวงคกุล

ประसार ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา  
ปีการศึกษา 2537

### บทคัดย่อ

นับตั้งแต่มีการสร้างคอมพิวเตอร์เครื่องแรกขึ้นมา ก็มีการพัฒนาความสามารถของคอมพิวเตอร์ไปอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งในปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลายในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานรัฐบาล บริษัทห้างร้านต่าง ๆ แม้กระทั่งภายในบ้าน เพื่อช่วยเหลือในงานต่าง ๆ เช่น งานทางด้านบัญชี การจัดการสินค้าคงคลัง การนำเสนอผลงาน และอื่น ๆ ตลอดจนงานเพื่อความบันเทิง ปรินต์ยูนิพอนธ์ฉบับนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยเหลืองานทางด้านบริการลูกค้าของบริษัท ซึ่งปัจจุบันบริษัทต่าง ๆ ได้หันมาให้ความสำคัญกับงานบริการลูกค้าเพิ่มมากขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อบริษัท ทั้งในด้านการเพิ่มผลกำไร และการส่งเสริมภาพพจน์ของบริษัท แอปพลิเคชันนี้ถูกพัฒนาโดยใช้โปรแกรมฟอกซีโพรเวอร์ชัน 2.5 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในด้านการจัดเก็บข้อมูลของลูกค้าให้ดียิ่งขึ้น

## Customer Service Support System

Theerayuth Kitcharapoom

Nopadon Hiranmongkholkul

Prasarn Tangtisanon Advisor

1994

### Abstract

Since the first computer was invented, the development of computers has increased rapidly. Now computers are used widely in many organizations, governments, companies although households, for supporting various works such as accountings, inventories, presentations or entertainments. This thesis is an example of using computers for supporting company's customer service. In present customer services are more important and make more profit and image of organizations. This application generated by FoxPro version 2.5 programming has significant purpose of application emphasized on increasing the ability of handling data.

# สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| 1. บทนำ   | 1    |
| 2. ทฤษฎีและหลักการ  | 4    |
| 2.1 ระบบฐานข้อมูล   | 4    |
| 2.1.1 ความหมายและที่มา  | 4    |
| 2.1.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล   | 4    |
| 2.1.3 โมเดลของข้อมูล  | 5    |
| 2.1.4 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล   | 5    |
| 2.1.5 ผู้ใช้  | 7    |
| 2.2 การออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ในระดับแนวคิดโดยอาศัยโนแอมโมเดล                  | 8    |
| 2.2.1 ที่มา   | 8    |
| 2.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล  | 9    |
| 2.2.3 แบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของโนส์เซน              | 10   |
| 2.2.4 คุณสมบัติบางประการของนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของโนส์เซน | 12   |
| 2.2.5 ความหมายของแฟคส์แบบต่าง ๆ   | 13   |
| 2.2.6 ออพติมอล นอมอล ฟอรั่ม (Optimal Normal Form)                                 | 14   |
| 2.2.7 ออพติมอล นอมอล ฟอรั่ม อัลกอริทึม  | 15   |
| 2.2.8 ขั้นตอนการแปลง  | 15   |
| 3. ความต้องการของระบบ   | 17   |
| 4. การออกแบบระบบ  | 19   |
| 4.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า                          | 19   |
| 4.1.1 โนแอมของระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า   | 19   |
| 4.1.2 ตารางฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า                                | 21   |
| 4.1.3 การพัฒนาตารางฐานข้อมูลให้เหมาะสม  | 24   |
| 4.2 การออกแบบโปรแกรมสำหรับระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า                             | 27   |
| 5. การพัฒนาระบบ   | 62   |
| 5.1 การสร้างตารางฐานข้อมูล  | 62   |
| 5.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม  | 64   |
| 5.2.1 โปรแกรมสำหรับผู้บริหารระบบ  | 64   |
| 5.2.2 โปรแกรมสำหรับผู้ใช้ทั่วไป   | 65   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. สรุปและวิจารณ์

### ภาคผนวก - โปรแกรมฟอกซ์โปร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

โลกของธุรกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูงมาก สินค้าชนิดต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตทำการผลิตออกมาจำหน่ายมีคุณภาพ , ราคา รวมทั้งประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน ผู้ซื้อซึ่งแต่เดิมเคยเลือกซื้อสินค้าโดยเปรียบเทียบจากราคาหรือคุณภาพ ต้องหันมาใช้ความพยายามเลือกดูสินค้าจากหลาย ๆ แห่ง เพื่อหาข้อมูลต่าง ๆ มาเปรียบเทียบ จนกว่าจะได้สินค้าที่ตนพอใจมากที่สุด และหนึ่งในหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้ซื้อ นั่นก็คือ“การบริการหลังการขาย” ดังนั้นบริษัทต่าง ๆ จึงหันมาให้ความสำคัญในด้านของการบริการหลังการขาย เพื่อเป็นการเพิ่มยอดขายให้กับตน

กลุ่มบริษัทยูโท-เวิลด์ ( UTO-WORLD GROUP ) เป็นกลุ่มบริษัทที่มีธุรกิจทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และเครื่องมือสื่อสาร โดยมีโครงสร้างภายนอกแบ่งออกเป็น 4 บริษัทย่อย ดังนี้

1. บริษัท ยูโทเพีย คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด ( UTOPIA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD. ) เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าของสหวิริยา โอเอ

2. บริษัท ยูโท-แมกซ์ จำกัด ( UTO-MAX CO.,LTD. ) เป็นบริษัทที่จำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช

3. บริษัท ยูโท-โดม จำกัด ( UTO-DOME CO.,LTD. ) เป็นบริษัทที่จำหน่ายระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค

4. บริษัท พานาเทรด จำกัด ( PANA-TRADE CO.,LTD. ) เป็นบริษัทที่ตั้งขึ้นมาเพื่อนำเข้าสินค้ามาเพื่อสนับสนุน บริษัท ยูโท-แมกซ์ จำกัด และ บริษัท ยูโท-โดม จำกัด

แต่ลักษณะโครงสร้างภายในเสมือนรวมเป็นบริษัทเดียว โดยแยกออกเป็นแผนกต่าง ๆ เช่น แผนกการขายและการตลาด , แผนกบริการและซ่อมบำรุง , แผนกบัญชี เป็นต้น ดังแสดงในรูป 1.1

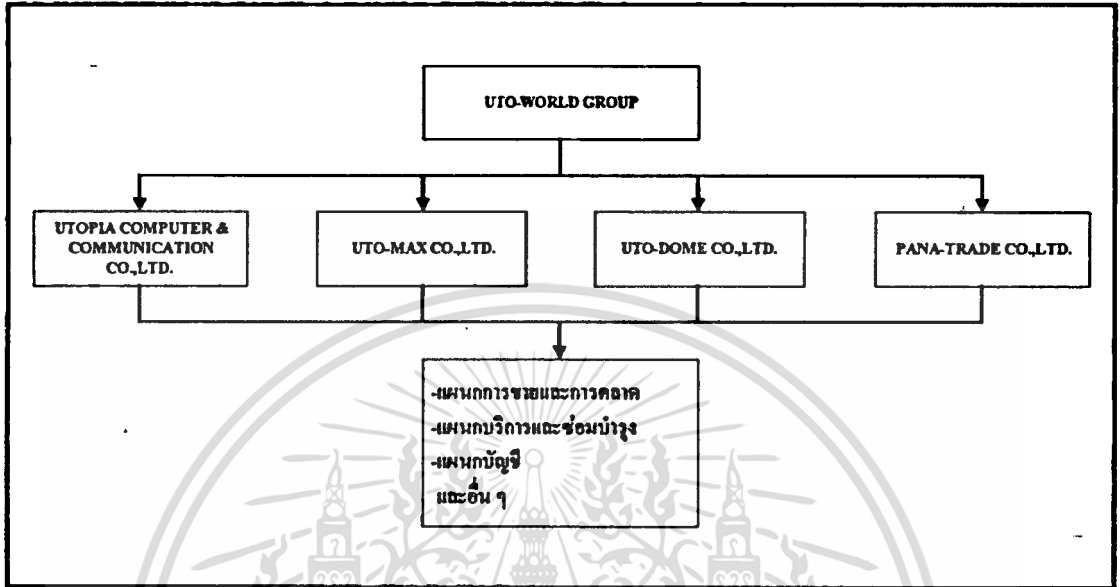
กลุ่มลูกค้าของบริษัทประกอบไปด้วยหน่วยงานของรัฐบาล , รัฐวิสาหกิจ , บริษัทเอกชน , โรงพยาบาล , สถาบันการเงิน เป็นต้น โดยมีการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็นกลุ่มลูกค้าคาดหวัง และ กลุ่มลูกค้าขายจริง ซึ่งวงจรลูกค้าสามารถแสดงได้ดังรูป 1.2

บริษัทมีการแยกประเภทของลูกค้าประเภทลูกค้าออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

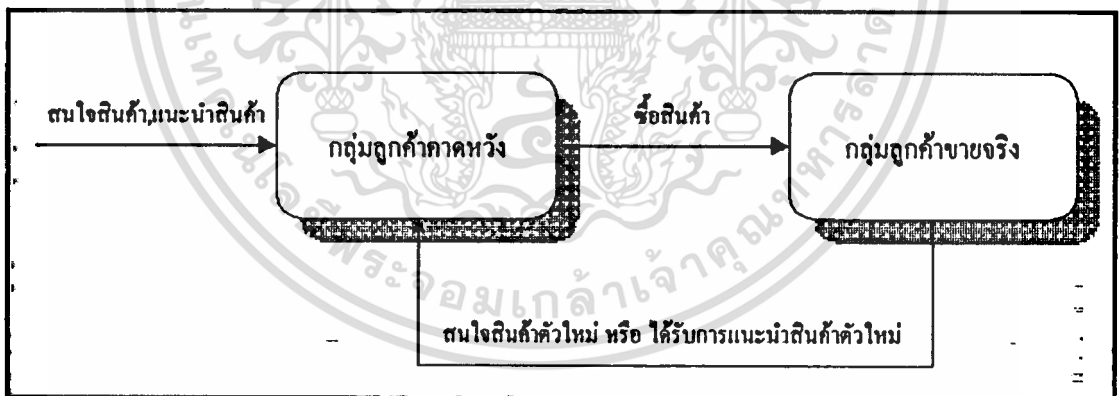
#### 1. ลูกค้าขายส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ลูกค้าปลีก หรือ ลูกค้ารายย่อย



รูป 1.1 แผนผังโครงสร้างของบริษัท



รูป 1.2 วงจรลูกค้า

แต่เดิมบริษัทจะจัดการเกี่ยวกับการให้บริการของลูกค้าโดยให้พนักงานในบริษัทเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับเอกสารข้อมูลต่าง ๆ เอง ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น

1. ในการค้นหาและรวบรวมรายชื่อของลูกค้า ที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน เป็นไปด้วยความล่าช้า เพราะต้องค้นหาจากเอกสารการซื้อทั้งหมด

2. อาจเกิดความผิดพลาดในการค้นหาและรวบรวมรายชื่อของลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือนได้ เช่น เกิดการตกหล่นของลูกค้าบางรายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อมีลูกค้าติดต่อเข้ามาทางบริษัท การค้นหารายละเอียดข้อมูลการซื้อครั้งก่อน หรือ รายชื่อสินค้าที่ลูกค้าสนใจนั้น ทำได้ลำบากมาก

ต่อมาแผนกบริการและซ่อมบำรุง ได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ของลูกค้า โดยให้พนักงานของบริษัททำการสร้างระบบขึ้นมาเอง โดยใช้โปรแกรมไทย ดีเบส ( Thai dBase ) จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด จึงทำให้เกิดความสะดวกในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มขึ้น แต่ระบบที่สร้างขึ้นมายังไม่มีประสิทธิภาพที่ดีพอ. เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลจะเก็บลงใน ตารางเดียวกันทั้งหมด ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน , ความไม่ถูกต้อง มีการใช้ทรัพยากรของระบบไม่ เหมาะสม มีปัญหาในด้านการเพิ่มข้อมูล และการแก้ไขข้อมูล ทางบริษัทจึงเห็นว่าควรจะมีการ สร้างระบบขึ้นมาใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

สำหรับเนื้อหาในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้เป็นดังนี้

บทที่ 1. จะกล่าวถึงรายละเอียดทั่วไปของระบบเดิมที่มีอยู่

บทที่ 2. จะกล่าวถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำปฏิญญาพันธบัตร ได้แก่ ระบบฐานข้อมูล , การออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ในระดับแนวคิดโดยอาศัยโนแอมโมเดล และ โปรแกรม ฟอกรีโปรแกรม

บทที่ 3. จะกล่าวถึงความต้องการของระบบที่จะทำขึ้นมาใหม่

บทที่ 4. จะกล่าวถึงการออกแบบระบบฐานข้อมูลนี้ขึ้นมา

บทที่ 5. จะกล่าวถึงวิธีการสร้างตารางฐานข้อมูล และส่วนประกอบสำคัญของโปรแกรม

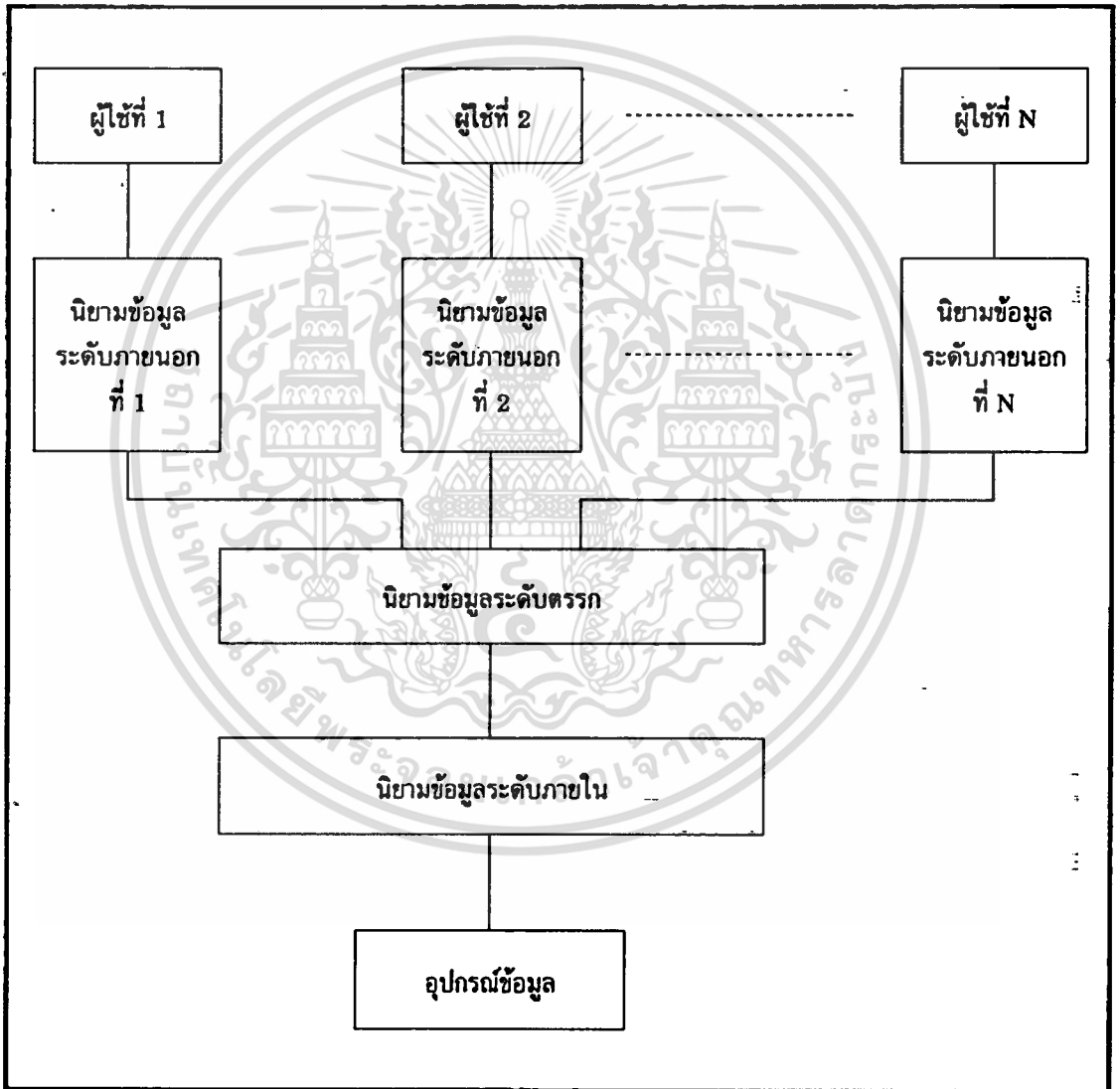
บทที่ 6. เป็นการสรุปผลการทำงาน

ทั้งสามระดับมีความสัมพันธ์กันดังในรูปภาพที่ 2.1 โดยรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ มีดัง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้ใช้ ( User ) : ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย ( End-User ) , คนเขียนโปรแกรม , โปรแกรมใช้งาน
2. นิยามข้อมูลระดับภายนอก : โครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนมองเห็น

- 3. นิยามข้อมูลระดับแนวความคิด : เป็นส่วนกำหนดลักษณะ , ขนาดและโครงสร้างของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในขอบเขตของงาน
- 4. นิยามข้อมูลระดับภายใน : โครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บในอุปกรณ์เก็บข้อมูล ลักษณะการเก็บข้อมูล
- 5. ฐานข้อมูลทางกายภาพ ( Physical database ) : อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น ฮาร์ดดิสก์



รูป 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

หรืออาจมองสถาปัตยกรรมดังกล่าวออกเป็นระดับ ๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

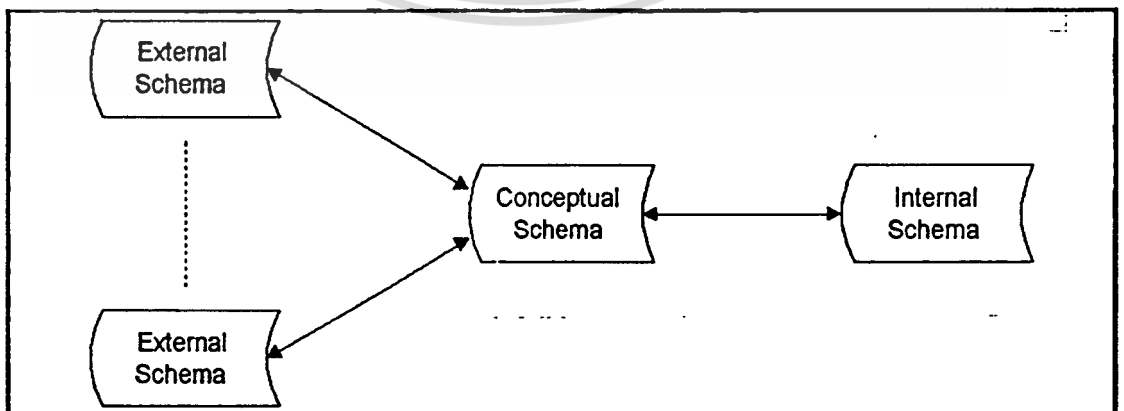
2. เป็นผู้ออกแบบนิยามข้อมูลระดับแนวความคิดของทั้งระบบงาน
3. เป็นผู้จัดการนิยามข้อมูลระดับภายนอกให้แก่ผู้ใช้ชั้นสุดท้ายแต่ละคน รวมทั้งการให้อำนาจ (Authority) ที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้ชั้นสุดท้าย
4. เป็นผู้พิจารณาเลือกทฤษฎีการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ที่เหมาะสมรวมทั้งอุปกรณ์ที่จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลด้วย
5. เป็นผู้จัดการปรับปรุงการทำงาน (Tune Performance) ของระบบ
6. เป็นผู้กำหนดรูปแบบในการตรวจสอบความถูกต้องแน่นอนของข้อมูล
7. เป็นผู้กำหนดวิธีการในการเก็บข้อมูลสำรองและการนำกลับมาใช้ใหม่
8. เป็นผู้คอยติดต่อผู้ใช้ชั้นสุดท้าย เพื่อให้การทำงานของผู้ใช้ชั้นสุดท้ายทำไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการ

## 2.2 การออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ในระดับแนวคิดโดยอาศัยในแอมโมเดล

### 2.2.1 ที่มา

ในปี พ.ศ. 2525 องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศได้เสนอสถาปัตยกรรมมาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูลไว้ 3 ระดับ ดังรูปที่ 2.3 ดังนี้

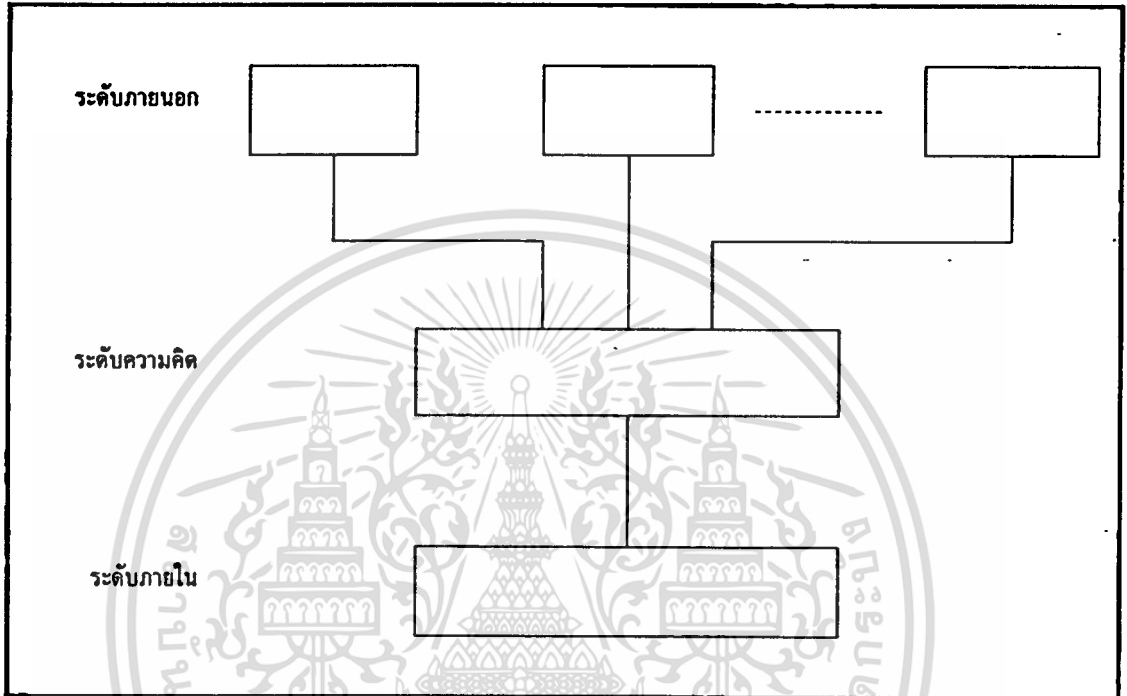
1. นิยามข้อมูลระดับแนวคิด ( Conceptual Schema )  
ระดับนี้ได้บรรจุกฎสำหรับไวยากรณ์ที่อธิบาย “ ยูนิเวอร์สออฟดิสคอร์ดส ” ( Universe of Discourse : UOD ) ใด ๆ หรืองานที่นำไปประยุกต์ใช้
2. แบบแผนภายนอก ( External Schema )  
แบบแผนนี้อธิบายถึงลักษณะการมองเห็นเฉพาะบางส่วนของนิยามข้อมูลระดับแนวคิดสำหรับผู้ใช้
3. แบบแผนภายใน ( Internal Schema )  
เป็นแบบแผนที่อธิบายถึงวิธีการจัดเก็บกลุ่มของแฟคส์ ( Facts ) ไว้ในหน่วยความจำภายในและวิธีการเข้าถึงแฟคส์เหล่านี้



รูป 2.3 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลที่องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระดับกายภาพ หรือ ระดับภายใน (Physical level , Internal level)
  2. ระดับแนวคิด หรือ ระดับตรรก (Conceptual level , Logical level)
  3. ระดับภายนอก หรือ ระดับผู้ใช้ (External level , User level)
- ซึ่งแสดงไว้ในรูปภาพที่ 2.2



รูป 2.2 ระดับต่าง ๆ ของสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

### 2.1.5 ผู้ใช้

ในระบบฐานข้อมูลได้แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย (End-User)

ได้แก่ ผู้ที่จะได้รับข่าวสารที่เหมาะสมตามชนิดของงาน และความต้องการของตนจากฐานข้อมูล โดยทั่วไปจะเป็นผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลน้อยมาก

2. คนเขียนโปรแกรมใช้งานฐานข้อมูล (Application Programmer)

จะเป็นผู้เขียนโปรแกรมใช้งานฐานข้อมูลให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย

3. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator - DBA)

เป็นผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุมระบบฐานข้อมูลทั้งหมด โดยมีคุณสมบัติหรือหน้าที่ดังนี้

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคระดับสูงและใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็น



นิยามข้อมูลระดับแนวคิด ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นอิสระจากแบบแผนภายใน
2. สมบูรณ์ในตัว กล่าวคือ มีโครงสร้างเพียงพอที่จะอธิบายยูเอไออย่างสมบูรณ์
3. เป็นธรรมชาติ คือ ในการทำแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดนั้น ข่าวสารที่พบในยูเอไอพร้อมที่จะใช้ในนิยามข้อมูลระดับแนวคิด
4. วิธีสร้างแบบจำลองต้องธรรมดาและง่ายต่อการเรียนรู้ คุณสมบัติข้อนี้สำคัญที่สุด เพราะผู้ใช้และผู้ที่ไม่ใช่ผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูลมักจะเป็นผู้ที่รู้ยูเอไอได้ดีที่สุด ซึ่งบุคคลเหล่านี้ควรสามารถสร้างแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดได้

เนื่องจากยูเอไอถูกอธิบายในรูปของนิยามข้อมูลระดับแนวคิด จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการแปลงแบบแผนภายในเพื่อให้ได้ผลผลิตของระบบฐานข้อมูล เครื่องมือนี้เรียกว่า ทรานส์ฟอร์มเมชัน (Transformation) ทรานส์ฟอร์มเมชันนี้ต้องได้รับการนิยามไว้เป็นอย่างดีโดยที่ความหมายต่าง ๆ ไม่สูญหายในขณะที่ทำการประมวลผล

#### 2.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วการออกแบบระบบฐานข้อมูล (database design) สามารถแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

1. การออกแบบระดับข่าวสาร ( Information-level Design )
2. การออกแบบระดับกายภาพ ( Physical-level Design )

การออกแบบระดับข่าวสารนั้น จะประกอบด้วยการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ , ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง , ความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อสร้างโมเดลของข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลโดยทั้งนี้เรายังไม่สนใจถึง ประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

การออกแบบระดับกายภาพ ประกอบด้วยการนำข้อจำกัดทางกายภาพของข้อมูล , ประสิทธิภาพในการทำงานอันได้แก่ ความถี่ในการแสดงรายงาน , ความเร็ว , การประมวลผล , ระบบการป้องกันภัยข้อมูล ฯลฯ เพื่อนำมาพิจารณาเลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ในท้ายสุด

ในส่วนการออกแบบระดับข้อมูลได้มีผู้เสนอเกณฑ์ในการออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. การเป็นตัวแทน ( Representation ) โครงสร้างที่ได้ท้ายสุดจะต้องแสดงถึงข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลและสิ่งที่เกี่ยวข้องเช่นเดิมไม่เปลี่ยนแปลง คือ จะต้องไม่บิดเบือนข้อมูลเดิมเป็นอื่น และไม่มีการขาดหายของข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใดไป

2. การแบ่งแยก ( Separation ) จากข้อมูลและความสัมพันธ์หรือข้อกำหนดพื้นฐาน จะต้องแบ่งแยกออกมาเป็นความสัมพันธ์ย่อยหลาย ๆ ความสัมพันธ์ โดยที่หากมองรวม ๆ แล้วยัง

ต้องมีเกณฑ์ของการเป็นตัวแทนอยู่ การที่เราต้องแบ่งความสัมพันธ์ออกไปเช่นนี้มีสาเหตุอยู่คือ เพื่อให้โครงสร้างของข้อมูลไม่อยู่ในรูปแบบที่ประกอบรวมกัน แต่ต้องการให้อยู่ในรูปแบบที่ง่าย ลักษณะฐานข้อมูลที่ประกอบรวมกัน ในโมเดลแบบสัมพันธ์อย่างที่เราเห็นง่าย ๆ คือการนำเอาทุกสิ่งทุกอย่างมาไว้ในตารางเดียวกัน ซึ่งก็ให้ผลเสียไม่แตกต่างไปจากการเก็บข้อมูลแยกไว้ต่างไฟล์ นั่นคือข้อมูลจะต้องเก็บแยกแต่ต้องเก็บแยกโดยพิจารณาให้เหมาะสม

3. การซ้ำซ้อน ( Redundancy ) โครงสร้างฐานข้อมูลท้ายสุด จะต้องไม่มีข้อมูลซึ่งซ้ำซ้อน คำว่าซ้ำซ้อนคือการที่ข้อมูลชนิดเดียวกันถูกเก็บไว้หลาย ๆ แห่ง ในการประมวลผลซึ่งไม่ใช่ระบบฐานข้อมูลหากแต่ใช้ไฟล์ธรรมดา มักจะเกิดการซ้ำซ้อนเสมอ ทั้งนี้เพราะผู้ใช้แต่ละกลุ่มจะมีไฟล์ส่วนตัวเป็นของตนเอง โดยบางส่วนของข้อมูลในไฟล์เหล่านั้นเป็นข้อมูลลักษณะเดียวกัน ซึ่งทำให้เกิดการซ้ำซ้อนขึ้นได้ จากความซ้ำซ้อนดังกล่าวมีผลต่อการแก้ไขข้อมูลซึ่งจะต้องตามแก้ไขในส่วนที่ซ้ำให้ครบ ซึ่งเสี่ยงต่อความผิดพลาดได้ง่าย จากหลักเกณฑ์ข้อนี้มีอยู่ว่าจะไม่ยอมให้เกิดการซ้ำซ้อนขึ้นเลย ตรงนี้มีผู้ให้ความเห็นแย้งไว้ว่าไม่สามารถขจัดความซ้ำซ้อนได้หมด จะทำได้ก็เพียงลดการเกิดการซ้ำซ้อนได้เท่านั้น

### 2.2.3 แบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เช่น

แบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เช่น ( NIAM Conceptual Model ) เป็นแบบจำลองนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของระบบฐานข้อมูลวิธีหนึ่ง ประกอบด้วย

1. สิ่งที่เราสนใจ (Entity Type) เช่น ชื่อคน , เพศ , งานอดิเรก
2. สิ่งที่ใช้อ้างอิงถึงสิ่งที่เราสนใจ (Label Type) เช่น นามสกุล
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ (Facts) ซึ่งอยู่ในรูปของ ประธาน กริยา กรรม
4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ได้แก่

4.1 ข้อกำหนดของการเท่ากัน (Equality Constrain)

4.2 ข้อกำหนดของความเป็นหนึ่ง (Uniqueness Constrain)

4.3 ข้อกำหนดของความเป็นเซตย่อย (Subset Constrain)

4.4 ข้อกำหนดช่วงความถี่ (Frequency Range Constrain)

4.5 ข้อกำหนดในการที่เมื่อปรากฏข้อมูลอย่างหนึ่ง ต้องมีข้อมูลอีกอย่างหนึ่งด้วย

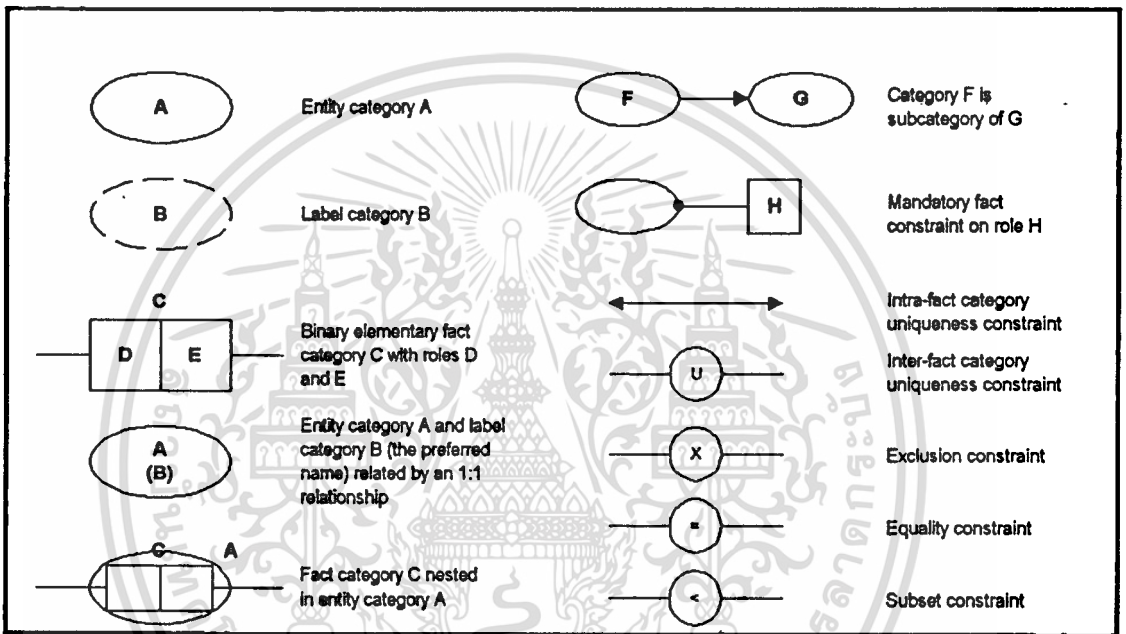
(Total Role Constraint or Mandatory Role Position Constraint)

สัญลักษณ์ของสิ่งต่าง ๆ นี้แสดงในรูปที่ 2.4

สำหรับข้อกำหนดของความเป็นหนึ่งยังแบ่งได้ไปอีก 2 อย่าง คือ

1. ข้อกำหนดของการปรากฏเพียงครั้งเดียวแบบภายใน ( Intra-Fact Category Uniqueness Constraint ) ใช้กำหนดจำนวนโวล (role) ที่น้อยที่สุดสำหรับแฟคส์หนึ่ง ๆ ที่จะทำ ให้ข้อมูลแต่ละแถวของแฟคส์นั้นไม่ซ้ำกัน

2. ข้อกำหนดของการปรากฏเพียงครั้งเดียวแบบภายนอก ( Inter-Fact Category Uniqueness Constraint ) ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจมาประกอบกัน เช่น บุคคลถูก อ้างถึงโดยการรวมชื่อกับนามสกุลเข้าด้วยกัน



รูป 2.4 แนวความคิดที่เป็นรูปภาพของนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ ข้อมูลของไนส์เซ็น

สำหรับข้อกำหนดแมนดาทอรีอธิบายได้ดังนี้ เมื่อโวลใดมีสัญลักษณ์แมนดาทอรี ปรากฏอยู่โดยถ้าเรารู้ค่าข้อมูลของสิ่งที่เราสนใจแล้ว ค่าของข้อมูลของสิ่งอื่นที่มาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่สนใจที่มีสัญลักษณ์แมนดาทอรีนั้นต้องมีค่าของข้อมูล เช่น จากรูป 2.5 เมื่อ ปรากฏชื่อของบุคคลหนึ่งบุคคลนั้นต้องมีนามสกุลปรากฏอยู่ด้วย

### นิยามที่ 1 :

สิ่งที่เราสนใจอาจถูกอ้างถึงแบบยูไอทีได้โดย

1. เลเบล (Label) ที่มีโวลมาเชื่อมต่อกับโวลของสิ่งที่เราสนใจแบบ 1 : 1

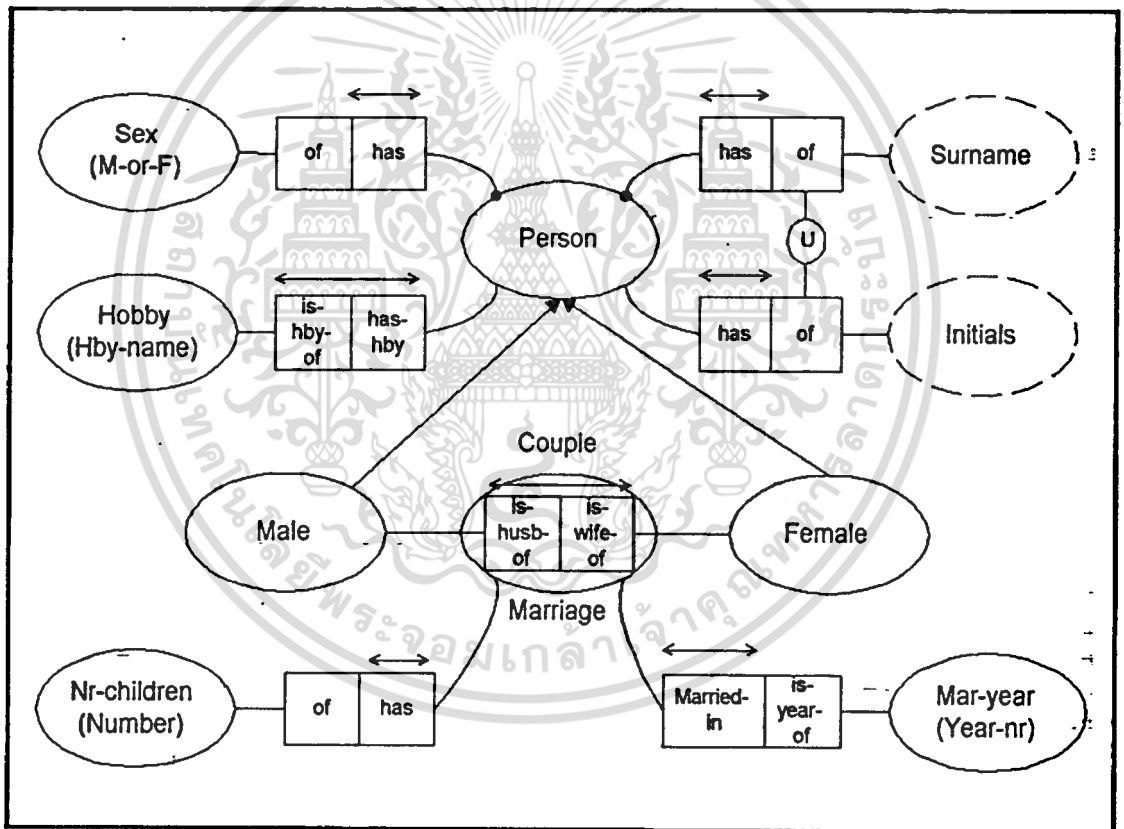
2. กลุ่มของสิ่งที่ใช้อ้างถึงแบบปรวมภูมิของสิ่งที่เราสนใจ โดยเป็นสิ่งที่มาเกี่ยวข้องกันแบบร่างแหที่ถูกนิยามบนแฟคส์นั้น ๆ

3. กลุ่มของสิ่งที่ใช้อ้างถึงแบบปรวมภูมิของสิ่งที่เราสนใจ โดยเป็นสิ่งที่มาเกี่ยวข้องกันอันเกิดจากความสัมพันธ์กันระหว่างแฟคส์

ถ้าสิ่งที่เราสนใจถูกอ้างถึงได้มากกว่า 1 แบบจากข้างบน เราจะกล่าวว่าสิ่งที่เราสนใจนั้นมีซินโนนิม (Synonyms)

นิยามที่ 2 :

สิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปรวมภูมิ เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงเพียงอย่างเดียวถ้าไม่มีซินโนนิม แต่ถ้ามีซินโนนิมจะถือว่าสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนในนิยามที่ 1 เป็นสิ่งที่ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจแบบปรวมภูมิ



รูป 2.5 ตัวอย่าง

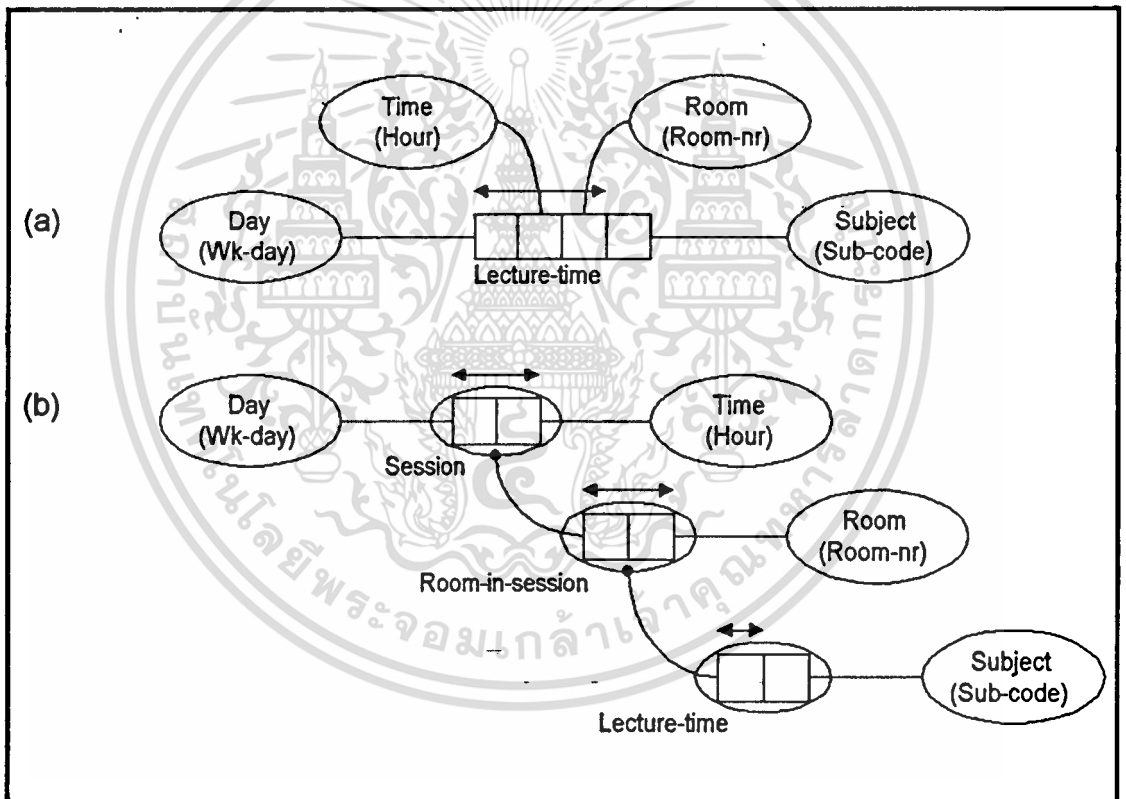
### 2.2.4 คุณสมบัติบางประการของนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลของไนส์เซน

1. แต่ละแฟคส์ที่มีโวลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary ,  $n \geq 2$ ) จะมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งนิยามบนแฟคส์นั้นอย่างน้อยหนึ่งโวล

2. แต่ละแฟคส์ที่มีโรลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary ,  $n \geq 2$ ) การมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรลจำนวน  $n-1$  จะมีความหมายเหมือนกับแฟคส์แบบไบนารีที่มีร่างแหไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งอื่นแบบร่างแหในระดับที่  $n-2$  ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 2.6

3. แต่ละแฟคส์ที่มีโรลจำนวน  $n$  และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลของแฟคส์ จะมีความหมายเหมือนกับแฟคส์แบบไบนารีที่มีร่างแหไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งที่เราสนใจอันอื่น โดยมีข้อกำหนดแมนตาทอรีปรากฏอยู่บนร่างแห ผลที่ได้จะเป็นร่างแหอันใหม่ออกมาซึ่งจะไปเกี่ยวข้องกับโรลของสิ่งที่เราสนใจอันอื่นต่อ ๆ ไปอีก ดังแสดงในรูปที่ 2.7

4. แฟคส์ที่มีโรลเดียว (Unary) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนโรลนั้น มีความหมายเหมือนกับแฟคส์ที่มีโรลเดิมไปเกี่ยวข้องกับอีกโรลของสิ่งอื่นที่พิเศษ โดยมีข้อกำหนดแมนตาทอรี และข้อกำหนดความเป็นหนึ่งปรากฏอยู่บนโรลเดิม ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูป 2.6 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อ 2 : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

### 2.2.5 ความหมายของแฟคส์แบบต่าง ๆ

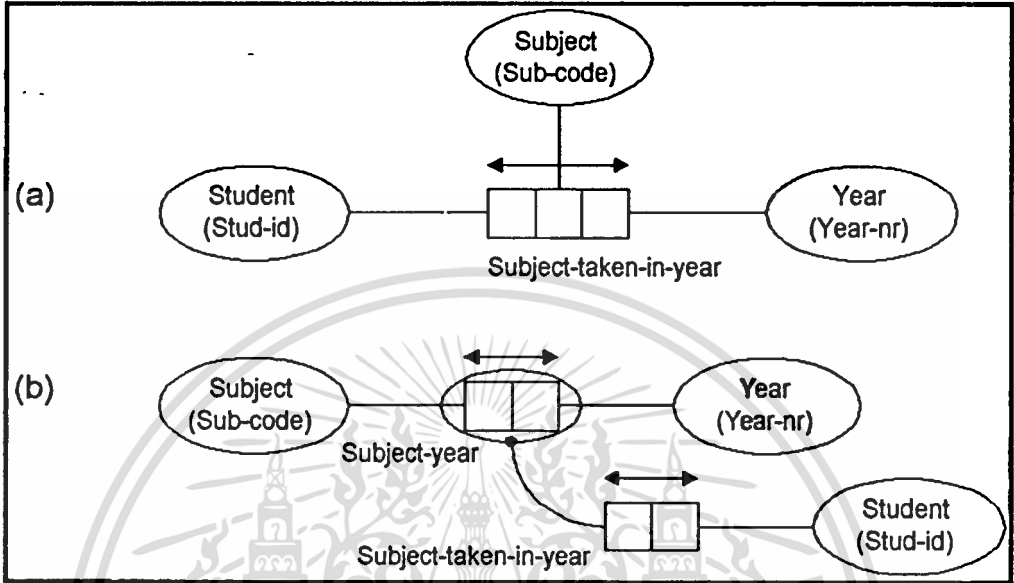
#### ทฤษฎีบทที่ 1

แฟคส์ที่มีโรลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary ,  $n \geq 2$ ) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลจะแทน “มัลติแวลูติเพนเดนท” (Multivalued Dependent : MVD) ของสิ่งที่เราสนใจ

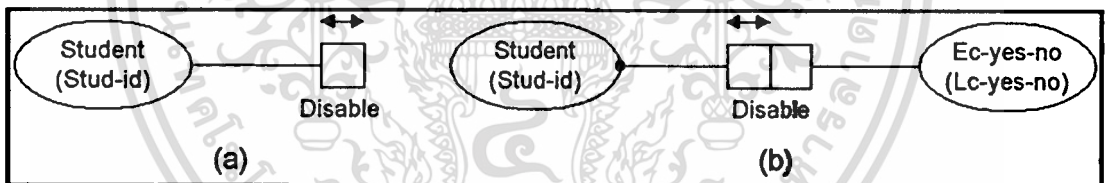
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ทฤษฎีบทที่ 2

แฟคส์ที่โรลจำนวน  $n$  ( $n$ -ary ,  $n \geq 2$ ) และมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรล จำนวน  $n-1$  โรล จะแทนฟังก์ชันนอลดีเพนเดนซ์ (Functional Dependent : FD)



รูป 2.7 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อ 3 : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)



รูป 2.8 ตัวอย่างคุณสมบัติข้อ 4 : แบบแผน (a) เหมือนกับแบบแผน (b)

### 2.2.6 ออพทิโมล นอมอล ฟอรั่ม (Optimal Normal Form)

จากแฟคส์โทพ์จะทำการสร้างตารางข้อมูล โดยพยายามให้อยู่ในรูปออฟทิโมล นอมอล ฟอรั่ม ประเด็นสำคัญที่มีการมุ่งทำให้โครงสร้างของข้อมูลอยู่ในรูปออฟทิโมล นอมอล ฟอรั่ม คือ

1. ความต้องการให้ได้โครงสร้างฐานข้อมูลที่ง่าย
2. ความต้องการให้ได้โครงสร้างฐานข้อมูลที่มีการซ้ำซ้อนน้อยที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดจากการแก้ไข (update anomalies)

3. มีจำนวนตารางน้อยที่สุด เพื่อลดการจัดการข้อมูลระหว่างไฟล์ (Inter-file Access) อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างข้อมูลที่อยู่ในรูปออปติมอล นอมอล ฟอรั่มจะสามารถรับประกันสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวไปนี้

### 2.2.7 ออปติมอล นอมอล ฟอรั่ม อัลกอริทึม (Optimal Normal Form Algorithm)

ขั้นตอนการทำให้โครงสร้างข้อมูลอยู่ในรูปออปติมอล นอมอล ฟอรั่ม

1. สำหรับแต่ละแฟคส์ไทป์ ที่ไม่มียูนิคคีย์ ( ไม่มีข้อกำหนดของความเป็นหนึ่งครอบคลุมอยู่บนโรลหนึ่งโรลใดเพียงหนึ่งโรล ) ให้แยกออกมาสรางตาราง
2. สำหรับเอ็นติตีไทป์ที่มียูนิคคีย์หลาย ๆ ตัวมาเชื่อมกันอยู่ ให้ทำการรวมแฟคส์ไทป์ที่เกี่ยวข้องกับเอ็นติตีไทป์ดังกล่าวเข้าเป็นตาราง ๆ เดียว
3. สำหรับแต่ละแฟคส์ไทป์ที่เหลือ ( เอ็นติตีไทป์ที่มียูนิคคีย์ 1 คีย์ ) ทำการสรางตาราง
4. กำจัดการซ้ำซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ จากการรวม 1:1 โรลไปยังตาราง 2 ตารางอันเกิดจากวิธีในข้อ 2 วิธีกำจัดคือฟิลด์นั้นทิ้งไปจากตารางหนึ่ง คงเหลือไว้แค่ตารางเดียวเท่านั้น

### 2.2.8 ขั้นตอนการแปลง ( Transformation Algorithm )

ขั้นตอนการแปลงนิยามข้อมูลระดับแนวคิดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูลแบบโนสเช่นให้เป็นแบบแผนความสัมพันธ์แบบเอสคิวเอลมี 8 ขั้นตอน คือ

1. แปลงยูนารีแฟคส์ให้เป็นไบนารีแฟคส์ที่มีความหมายเหมือนเดิม
2. เชื่อมโยงประเภทย่อยของสิ่งที่เราสนใจเข้าหาประเภทที่อยู่สูงกว่า แล้วจัดแมนดาทอรีแฟคส์ออกจากโรลที่ถูกเชื่อมโยงนี้
3. ไม่ต้องสนใจแฟคส์ที่แสดงถึงตัวที่ใช้ในการอ้างอิงถึงสิ่งที่เราสนใจ หรือแสดงซินโนนิม เว้นแต่จะมีกล่าวไว้ในขั้นตอนนั้น
4. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับแต่ละแฟคส์ที่มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมทุกโรลในแฟคส์นั้น
5. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับแต่ละแฟคส์ที่มีจำนวนโรล  $n$  โรล ( $n > 2$ ) ซึ่งมีข้อกำหนดความเป็นหนึ่งครอบคลุมโรลจำนวน  $n-1$  โรลในแฟคส์นั้น
6. รวมกลุ่มไบนารีแฟคส์ที่มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่ง ครอบคลุมเพียงโรลเดียว บนสิ่งที่สนใจร่วมกันอยู่เข้าเป็นความสัมพันธ์จำนวน 1 ความสัมพันธ์ โดยยึดสิ่งที่เราสนใจร่วมกันนั้นเป็นหลักในการรวมกลุ่ม ถ้าไบนารีแฟคส์มีข้อกำหนดความเป็นหนึ่ง ครอบคลุมอยู่บนแต่ละโรล ให้ทำการรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่เราสนใจที่มีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลของมัน อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลใด จะทำการรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจสิ่งใดก็ได้
7. รวมกลุ่มไบนารีแฟคส์ที่มีสิ่งที่สนใจร่วมกัน และมีแมนดาทอรีปรากฏอยู่บนโรลของสิ่งที่สนใจร่วมกันนั้น โดยรวมกลุ่มเข้าหาสิ่งที่สนใจร่วมกัน แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์

8. สร้างความสัมพันธ์ขึ้นมา 1 ความสัมพันธ์สำหรับสิ่งที่เราสนใจที่มีชินโนนิม แต่ไม่  
เป็นสิ่งที่สนใจร่วมในขั้นตอนที่ 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## ความต้องการของระบบ

การจัดการเกี่ยวกับการให้บริการแก่ลูกค้าในระยะแรกที่ยังไม่ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ทางบริษัทได้ให้พนักงานเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับ การจัดเก็บเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมายตามมาภายหลัง เช่น

1. เกิดความล่าช้าในการค้นหาและรวบรวมข้อมูลของลูกค้า เช่น ในการค้นหาและรวบรวมรายชื่อของลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน เป็นไปด้วยความล่าช้า เพราะต้องค้นหาจากเอกสารการซื้อทั้งหมด
2. เกิดความผิดพลาดในการค้นหาและรวบรวมข้อมูลของลูกค้า เช่น เกิดการตกหล่นของรายชื่อลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน
3. เกิดความลำบากเมื่อลูกค้ามาติดต่อกับบริษัท เช่น การค้นหารายละเอียดข้อมูลการซื้อครั้งก่อน หรือรายละเอียดของสินค้าที่ลูกค้าสนใจ ทำได้ลำบาก

ต่อมาได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลของลูกค้า โดยใช้โปรแกรมไทยดีเบส ( Thai dBase ) ในการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมด จึงทำให้เกิดความสะดวกในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มขึ้น แต่ระบบที่สร้างขึ้นมาซึ่งไม่มีประสิทธิภาพที่เพียงพอ เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูล จะเก็บลงในแฟ้มข้อมูลเดียวกันทั้งหมด ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นเช่น

1. เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลูกค้า เช่น มีการจัดเก็บรายชื่อ , ที่อยู่ และ รายละเอียดต่าง ๆ ของลูกค้าทุกครั้งที่มีการซื้อครั้งใหม่เกิดขึ้น
2. เกิดความไม่ถูกต้องของข้อมูลลูกค้า เช่น เกิดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลของลูกค้าคนเดียวกันในการซื้อสินค้าหลาย ๆ ครั้ง
3. มีการใช้ทรัพยากรของระบบไม่เหมาะสม เนื่องจาก มีความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูล ทำให้เสียเนื้อที่ในการจัดเก็บแฟ้มข้อมูล
4. มีปัญหาในด้านการเพิ่มข้อมูลและการแก้ไขข้อมูล

นอกจากนี้ทางบริษัทต้องการความสามารถเพิ่มเติม ได้แก่ การค้นหารายชื่อลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน , การทำรายงานสรุปยอดการขายของสินค้าแต่ละประเภท และ การแสดงรายชื่อลูกค้าที่พนักงานขายแต่ละคนรับผิดชอบ ทำให้ต้องมีการพัฒนาระบบขึ้นใหม่ โดยระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้าที่จะสร้างขึ้นใหม่นี้ จะต้องมีความสามารถดังนี้

1. สามารถค้นหาและแสดงข้อมูลการซื้อของลูกค้าแต่ละราย โดยอ้างอิงจาก
  - 1.1 ชื่อบริษัท
  - 1.2 ชื่อลูกค้า

- 1.3 รหัสประจำตัวลูกค้า
- 1.4 หมายเลขใบรับประกัน
2. สามารถค้นหาและแสดงข้อมูลสินค้าที่ลูกค้าแต่ละรายสนใจ โดยอ้างอิงจาก
  - 2.1 ชื่อบริษัท
  - 2.2 ชื่อลูกค้า
  - 2.3 รหัสประจำตัวลูกค้า
3. เพิ่มข้อมูลของลูกค้ารายใหม่
4. เพิ่มข้อมูลการซื้อครั้งใหม่ของลูกค้าเดิม
5. สามารถค้นหาและแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า ทั้งข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลการซื้อ
6. ค้นหาและรวบรวมรายชื่อลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน
7. ค้นหาและรวบรวมรายชื่อลูกค้าที่หมดสัญญาการรับประกันในแต่ละเดือน เพื่อติดต่อให้ลูกค้าทราบ
8. แสดงรายชื่อของลูกค้าที่พนักงานขายแต่ละคนรับผิดชอบ
9. ทำรายงานสรุปยอดการขายของสินค้าแต่ละประเภท ภายในช่วงเวลาที่กำหนด โดยแยกออกเป็น
  - 9.1 ยอดขายรวมของบริษัท
  - 9.2 ยอดการขายของพนักงานแต่ละคน
10. พิมพ์เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
  - 10.1 ใบรับประกันสินค้า
  - 10.2 ใบสัญญาบำรุงรักษาเครื่อง
  - 10.3 ใบทะเบียนลูกค้า
  - 10.4 จาหน้าของจดหมายถึงลูกค้าที่ต้องการ

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบ

#### 4.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า

##### 4.1.1 ไนแอมสำหรับระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า

| เลขที่ | ประเภทของเอ็นติตี           | รายละเอียด             |
|--------|-----------------------------|------------------------|
| 1      | Customer (CUSNO)            | ลูกค้าของบริษัท        |
| 2      | Customer Character (PCUSNO) | คุณสมบัติของลูกค้า     |
| 3      | Company (COMPANYNAME)       | ชื่อบริษัท             |
| 4      | Customer Type (TYPE)        | ประเภทของลูกค้า        |
| 5      | Buyer (BUYERNAME)           | ชื่อลูกค้า             |
| 6      | Address (ADDR)              | ที่อยู่ของลูกค้า       |
| 7      | Telephone (TEL)             | หมายเลขโทรศัพท์        |
| 8      | Facimile (FAX)              | หมายเลขโทรสาร          |
| 9      | Class (GRADE)               | ระดับลูกค้า            |
| 10     | Group (GROUPNO)             | หมายเลขกลุ่มบริษัท     |
| 11     | Product (PRODUCTNO)         | หมายเลขสินค้า          |
|        | 11.1 Interested product     | สินค้าที่ลูกค้าสนใจ    |
| 12     | Product brand (BRAND)       | ชื่อยี่ห้อสินค้า       |
| 13     | Product model (MODEL)       | รุ่นของสินค้า          |
| 14     | Product price (PRICE)       | ราคาสินค้า...บาท       |
| 15     | Salesman (SALENAME)         | ชื่อพนักงานขาย         |
| 16     | Contract date (CONDATE)     | วันที่ทำการติดต่อ      |
| 17     | Warranty card (CARDNO)      | หมายเลขใบรับประกัน     |
| 18     | Install date (INSDATE)      | วันที่ติดตั้งสินค้า    |
| 19     | Site (INSADDR)              | สถานที่ติดตั้งสินค้า   |
| 20     | Total amount (TOTAL)        | ราคารวมของสินค้า...บาท |
| 21     | Contract (CONTRACTNO)       | หมายเลขสัญญา           |

ตาราง 4.1 ความหมายของเอ็นติตีแต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เลขที่ | ประเภทของเอ็นดีตี      | รายละเอียด                |
|--------|------------------------|---------------------------|
| 22     | Invoice (INVNO)        | หมายเลขใบเสร็จ            |
| 23     | First date (STARTDATE) | วันเริ่มต้นสัญญา          |
| 24     | Last date (ENDDATE)    | วันสิ้นสุดสัญญา           |
| 25     | Duration (WARRANTY)    | ระยะเวลารับประกัน...เดือน |
| 26     | Sold product (SERIAL)  | หมายเลขซีเรียลของสินค้า   |

ตาราง 4.1 (ต่อ) ความหมายของเอ็นดีตีแต่ละตัว

| เลขที่แฟคส์ไทป์ | รายละเอียด           |
|-----------------|----------------------|
| F1              | มีคุณสมบัติ          |
| F2              | มีบริษัทชื่อ         |
| F3              | มีประเภท             |
| F4              | มีชื่อ               |
| F5              | มีที่อยู่            |
| F6              | มีหมายเลขโทรศัพท์    |
| F7              | มีหมายเลขโทรสาร      |
| F8              | มีระดับ              |
| F9              | มีหมายเลขกลุ่มบริษัท |
| F10             | มีอีเมล์ชื่อ         |
| F11             | มีรุ่นชื่อ           |
| F12             | มีราคา               |
| F13             | แนะนำสินค้าโดย       |
| F14             | ติดต่อมาวันที่       |
| F15             | ติดตั้งวันที่        |
| F16             | ติดตั้งที่           |
| F17             | มีราคารวม            |
| F18             | มีหมายเลขสัญญา       |
| F19             | มีหมายเลขใบเสร็จ     |
| F20             | มีวันที่เริ่มสัญญา   |

ตาราง 4.2 ความหมายของแฟคส์ไทป์แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เลขที่แฟคส์โทพ์ | รายละเอียด                                       |
|-----------------|--|
| F21             | มีวันที่สิ้นสุดสัญญา                             |
| F22             | มีระยะเวลารับประกัน...เดือน                      |
| F23             | มีราคา   |
| F24             | เป็นการซื้อสินค้าที่มีใบรับประกัน...ที่ขายโดย... |
| F25             | มีหมายเลขซีเรียล (serial number)                 |

ตาราง 4.2 (ต่อ) ความหมายของแฟคส์โทพ์แต่ละตัว

สามารถออกแบบโนแอมโมเดลได้ดังรูป 4.1

#### 4.1.2 ตารางฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า

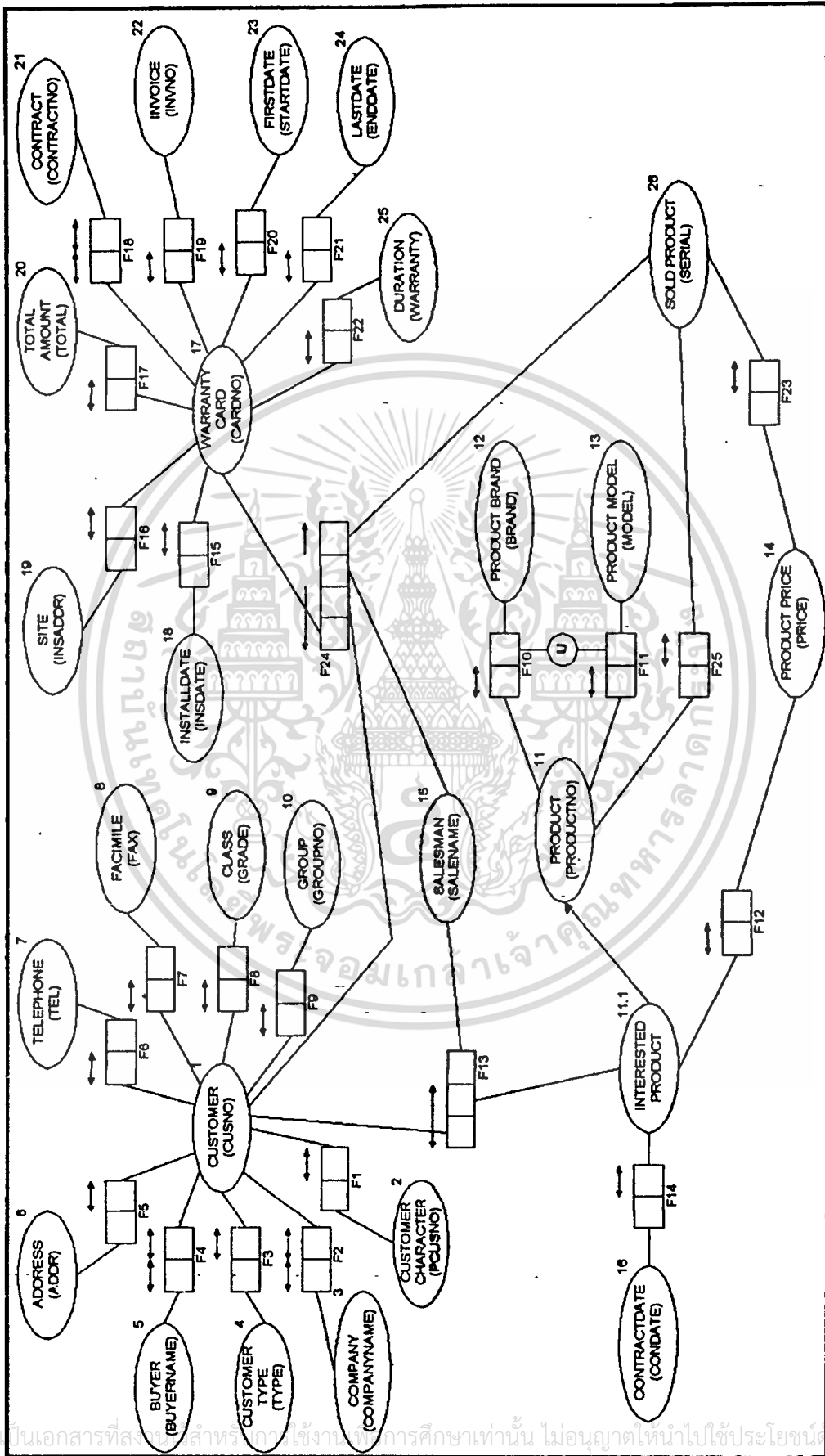
เราสามารถสร้างตารางฐานข้อมูลจากโนแอมโมเดลได้ดังนี้

|             |           |     |   |
|-------------|-----------|-----|---|
| PCUSNO      | CHARACTER | 3   | ใช้เก็บคุณสมบัติของลูกค้า ได้แก่<br>1. เป็นลูกค้าของบริษัทใด<br>2. เป็นลูกค้าขายปลีกหรือขายส่ง<br>3. มีการบริการแบบใด |
| CUSNO       | NUMERIC   | 5   | รหัสประจำตัวลูกค้า  |
| COMPANYNAME | CHARACTER | 60  | ชื่อบริษัทของลูกค้า   |
| TYPE        | CHARACTER | 2   | ประเภทของลูกค้า   |
| BUYERNAME   | CHARACTER | 40  | ชื่อ-นามสกุลของลูกค้า   |
| ADDR        | CHARACTER | 100 | ที่อยู่ของลูกค้า  |
| TEL         | CHARACTER | 20  | หมายเลขโทรศัพท์   |
| FAX         | CHARACTER | 20  | หมายเลขโทรสาร   |
| GRADE       | CHARACTER | 2   | ระดับลูกค้า   |
| GROUPNO     | NUMERIC   | 2   | หมายเลขกลุ่มบริษัท  |

ตาราง 4.3 ตารางฐานข้อมูลลูกค้า (CUSTOMER)

|           |           |    |                  |
|-----------|-----------|----|------------------|
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า    |
| BRAND     | CHARACTER | 10 | ชื่อยี่ห้อสินค้า |
| MODEL     | CHARACTER | 10 | รุ่นของสินค้า    |

ตาราง 4.4 ตารางฐานข้อมูลสินค้า (PRODUCT)



รูป 4.1 ไนแอมโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|           |           |    |                    |
|-----------|-----------|----|--------------------|
| CUSNO     | NUMERIC   | 5  | รหัสประจำตัวลูกค้า |
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า      |
| PRICE     | NUMERIC   | 7  | ราคาสินค้าที่เสนอ  |
| SALENAME  | CHARACTER | 20 | ชื่อพนักงานขาย     |
| CONDATE   | DATE      | 8  | วันที่ติดต่อ       |

ตาราง 4.5 ตารางฐานข้อมูลสินค้าที่ถูกค้าสนใจ (INTEREST)

|           |           |     |                        |
|-----------|-----------|-----|------------------------|
| CARDNO    | NUMERIC   | 5   | หมายเลขใบรับประกัน     |
| INSDATE   | DATE      | 8   | วันที่ติดตั้ง          |
| INSADDR   | CHARACTER | 100 | สถานที่ติดตั้ง         |
| TOTAL     | NUMERIC   | 8   | ราคาสินค้ารวมทั้งหมด   |
| CONTRACNO | NUMERIC   | 5   | หมายเลขสัญญา           |
| INVNO     | CHARACTER | 7   | หมายเลขใบเสร็จ         |
| STARTDATE | DATE      | 8   | วันเริ่มสัญญา          |
| ENDDATE   | DATE      | 8   | วันสิ้นสุดสัญญา        |
| WARRANTY  | NUMERIC   | 2   | ระยะเวลาประกัน (เดือน) |

ตาราง 4.6 ตารางฐานข้อมูลใบรับประกัน (REG\_CARD)

|           |           |    |                         |
|-----------|-----------|----|-------------------------|
| SERIAL    | CHARACTER | 13 | หมายเลขซีเรียลของสินค้า |
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า           |
| PRICE     | NUMERIC   | 7  | ราคาสินค้า              |

ตาราง 4.7 ตารางฐานข้อมูลการขายสินค้า (SOLD)

|          |           |    |                         |
|----------|-----------|----|-------------------------|
| CUSNO    | NUMERIC   | 5  | รหัสประจำตัวลูกค้า      |
| CARDNO   | NUMERIC   | 5  | หมายเลขใบรับประกัน      |
| SERIAL   | CHARACTER | 13 | หมายเลขซีเรียลของสินค้า |
| SALENAME | CHARACTER | 20 | ชื่อพนักงานขาย          |

ตาราง 4.8 ตารางฐานข้อมูลการซื้อสินค้า (BUY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 การพัฒนาตารางฐานข้อมูลให้เหมาะสม

ทำการปรับปรุงเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ดังนี้

1. ในการพิมพ์ใบรับประกัน (Warranty Registration Card) จะต้องมีการเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าที่ซื้อ จึงเพิ่มฟิลด์ลำดับความสำคัญสินค้า - ORDER ในตารางฐานข้อมูลการขาย (SOLD) ขึ้น

2. เพื่อความสะดวกในการค้นหาและพิมพ์ จึงแยกฟิลด์ต่าง ๆ ดังนี้

- COMPANYNAME ในตารางฐานข้อมูลลูกค้า (CUSTOMER) แยกเป็น

2 ฟิลด์ คือ ชนิดของบริษัท (PCOMPANY) และ ชื่อบริษัท (COMPANY)

- BUYERNAME ในตารางฐานข้อมูลลูกค้า แยกเป็น 2 ฟิลด์ คือ คำนำหน้าชื่อ (PNAME) และ ชื่อ-นามสกุล (NAME)

- ADDR ในตารางฐานข้อมูลลูกค้า แยกเป็น 3 ฟิลด์ คือ ที่อยู่-เลขที่-ถนน (ADDR1) , แขวง/ตำบล-เขต/อำเภอ (ADDR2) และ จังหวัด-รหัสไปรษณีย์ (ADDR3)

- INSADDR ในตารางฐานข้อมูลใบรับประกัน (REG\_CARD) แยกเป็น 3 ฟิลด์ คือ ที่อยู่-เลขที่-ถนนของสถานที่ติดตั้ง (INSADDR1) , แขวง/ตำบล-เขต/อำเภอของสถานที่ติดตั้ง (INSADDR2) และ จังหวัด-รหัสไปรษณีย์ของสถานที่ติดตั้ง (INSADDR3)

- เพิ่มฟิลด์หมายเหตุ (REMARK) ในตารางฐานข้อมูลใบรับประกัน เพื่อบันทึกหมายเหตุการซื้อ

หลังจากทำการปรับปรุงข้อมูลแล้วจะได้ตารางดังนี้

|          |           |    |   |
|----------|-----------|----|---|
| PCUSNO   | CHARACTER | 3  | ใช้เก็บคุณสมบัติของลูกค้า ได้แก่<br>1. เป็นลูกค้าของบริษัทใด<br>2. เป็นลูกค้าขายปลีกหรือขายส่ง<br>3. มีการบริการแบบใด |
| CUSNO    | NUMERIC   | 5  | รหัสประจำตัวลูกค้า  |
| PCOMPANY | CHARACTER | 9  | ชนิดของบริษัท   |
| COMPANY  | CHARACTER | 50 | ชื่อบริษัทของลูกค้า   |
| TYPE     | CHARACTER | 2  | ประเภทของลูกค้า   |
| PNAME    | CHARACTER | 10 | คำนำหน้าชื่อ  |
| NAME     | CHARACTER | 30 | ชื่อ-นามสกุลของลูกค้า   |
| ADDR1    | CHARACTER | 40 | ที่อยู่ เลขที่ ถนน  |
| ADDR2    | CHARACTER | 30 | แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ   |

ตาราง 4.9 ตารางฐานข้อมูลลูกค้า (CUSTOMER) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|         |           |    |                      |
|---------|-----------|----|----------------------|
| ADDR3   | CHARACTER | 30 | จังหวัด รหัสไปรษณีย์ |
| TEL     | CHARACTER | 20 | หมายเลขโทรศัพท์      |
| FAX     | CHARACTER | 20 | หมายเลขโทรสาร        |
| GRADE   | CHARACTER | 2  | ระดับลูกค้า          |
| GROUPNO | NUMERIC   | 2  | หมายเลขกลุ่มบริษัท   |

ตาราง 4.9 (ต่อ) ตารางฐานข้อมูลลูกค้า (CUSTOMER) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|           |           |    |                  |
|-----------|-----------|----|------------------|
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า    |
| BRAND     | CHARACTER | 10 | ชื่อยี่ห้อสินค้า |
| MODEL     | CHARACTER | 10 | รุ่นของสินค้า    |

ตาราง 4.10 ตารางฐานข้อมูลสินค้า (PRODUCT) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|           |           |    |                    |
|-----------|-----------|----|--------------------|
| CUSNO     | NUMERIC   | 5  | รหัสประจำตัวลูกค้า |
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า      |
| PRICE     | NUMERIC   | 7  | ราคาสินค้าที่เสนอ  |
| SALENAME  | CHARACTER | 20 | ชื่อพนักงานขาย     |
| CONDATE   | DATE      | 8  | วันที่ติดตั้ง      |

ตาราง 4.11 ตารางฐานข้อมูลสินค้าที่ลูกค้าสนใจ (INTEREST) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|          |           |    |  |
|----------|-----------|----|--|
| CARDNO   | NUMERIC   | 5  | หมายเลขใบรับประกัน                               |
| INSDATE  | DATE      | 8  | วันที่ติดตั้ง                                    |
| INSADDR1 | CHARACTER | 40 | ที่อยู่ เลขที่ ถนนของสถานที่ติดตั้ง<br>เครื่อง   |
| INSADDR2 | CHARACTER | 30 | แขวง/ตำบล เขต/อำเภอของ<br>สถานที่ติดตั้งเครื่อง  |
| INSADDR3 | CHARACTER | 30 | จังหวัด รหัสไปรษณีย์ของสถานที่<br>ติดตั้งเครื่อง |

ตาราง 4.12 ตารางฐานข้อมูลใบรับประกัน (REG\_CARD) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|           |           |    |                        |
|-----------|-----------|----|------------------------|
| TOTAL     | NUMERIC   | 8  | ราคาสินค้ารวมทั้งหมด   |
| CONTRACNO | NUMERIC   | 5  | หมายเลขสัญญา           |
| INVNO     | CHARACTER | 7  | หมายเลขใบเสร็จ         |
| STARTDATE | DATE      | 8  | วันเริ่มสัญญา          |
| ENDDATE   | DATE      | 8  | วันสิ้นสุดสัญญา        |
| WARRANTY  | NUMERIC   | 2  | ระยะเวลาประกัน (เดือน) |
| REMARK    | MEMO      | 10 | หมายเหตุ               |

ตาราง 4.12 (ต่อ) ตารางฐานข้อมูลใบรับประกัน (REG\_CARD) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|           |           |    |                          |
|-----------|-----------|----|--------------------------|
| SERIAL    | CHARACTER | 13 | หมายเลขซีเรียลของสินค้า  |
| PRODUCTNO | NUMERIC   | 3  | หมายเลขสินค้า            |
| PRICE     | NUMERIC   | 7  | ราคาสินค้า               |
| ORDER     | NUMERIC   | 1  | ลำดับสินค้าในใบรับประกัน |

ตาราง 4.13 ตารางฐานข้อมูลการขายสินค้า (SOLD) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

|          |           |    |                         |
|----------|-----------|----|-------------------------|
| CUSNO    | NUMERIC   | 5  | รหัสประจำตัวลูกค้า      |
| CARDNO   | NUMERIC   | 5  | หมายเลขใบรับประกัน      |
| SERIAL   | CHARACTER | 13 | หมายเลขซีเรียลของสินค้า |
| SALENAME | CHARACTER | 20 | ชื่อพนักงานขาย          |

ตาราง 4.14 ตารางฐานข้อมูลการซื้อสินค้า (BUY) หลังทำการปรับปรุงแล้ว

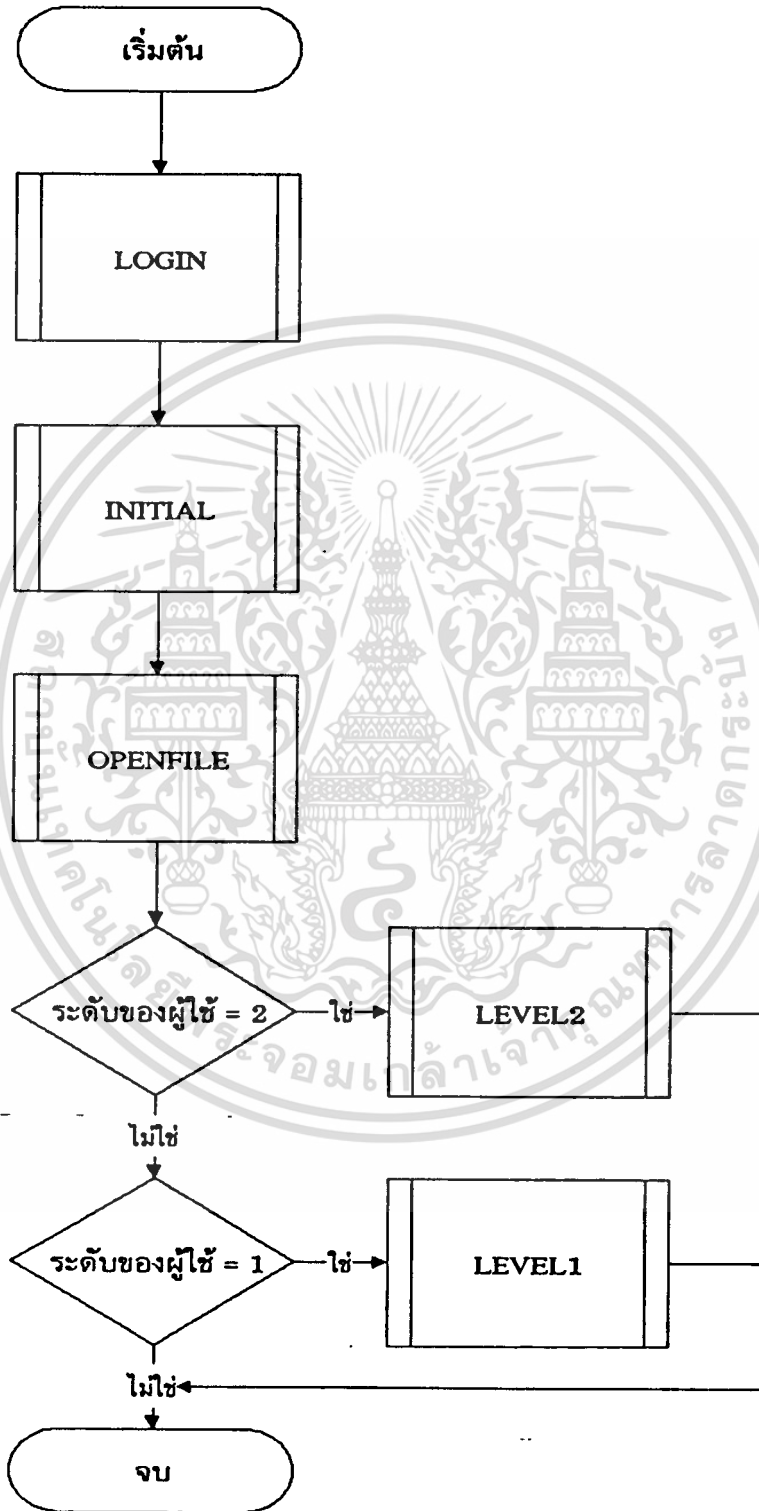
ทำการเพิ่มตารางฐานข้อมูลความสามารถในการใช้ระบบของผู้ใช้แต่ละคนดังนี้

|           |           |    |   |
|-----------|-----------|----|---|
| USERNAME  | CHARACTER | 30 | ชื่อผู้ใช้ระบบ  |
| PASSWORD  | CHARACTER | 24 | รหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ   |
| ACCESSLVL | NUMERIC   | 1  | ระดับของผู้ใช้ระบบ แบ่งเป็น<br>0 - ระบุการใช้ชั่วคราว<br>1 - ผู้ใช้ระบบทั่วไป<br>2 - ผู้ดูแลระบบและป้อนข้อมูล |

ตาราง 4.15 ตารางฐานข้อมูลความสามารถในการใช้ระบบ (USERCTRL)

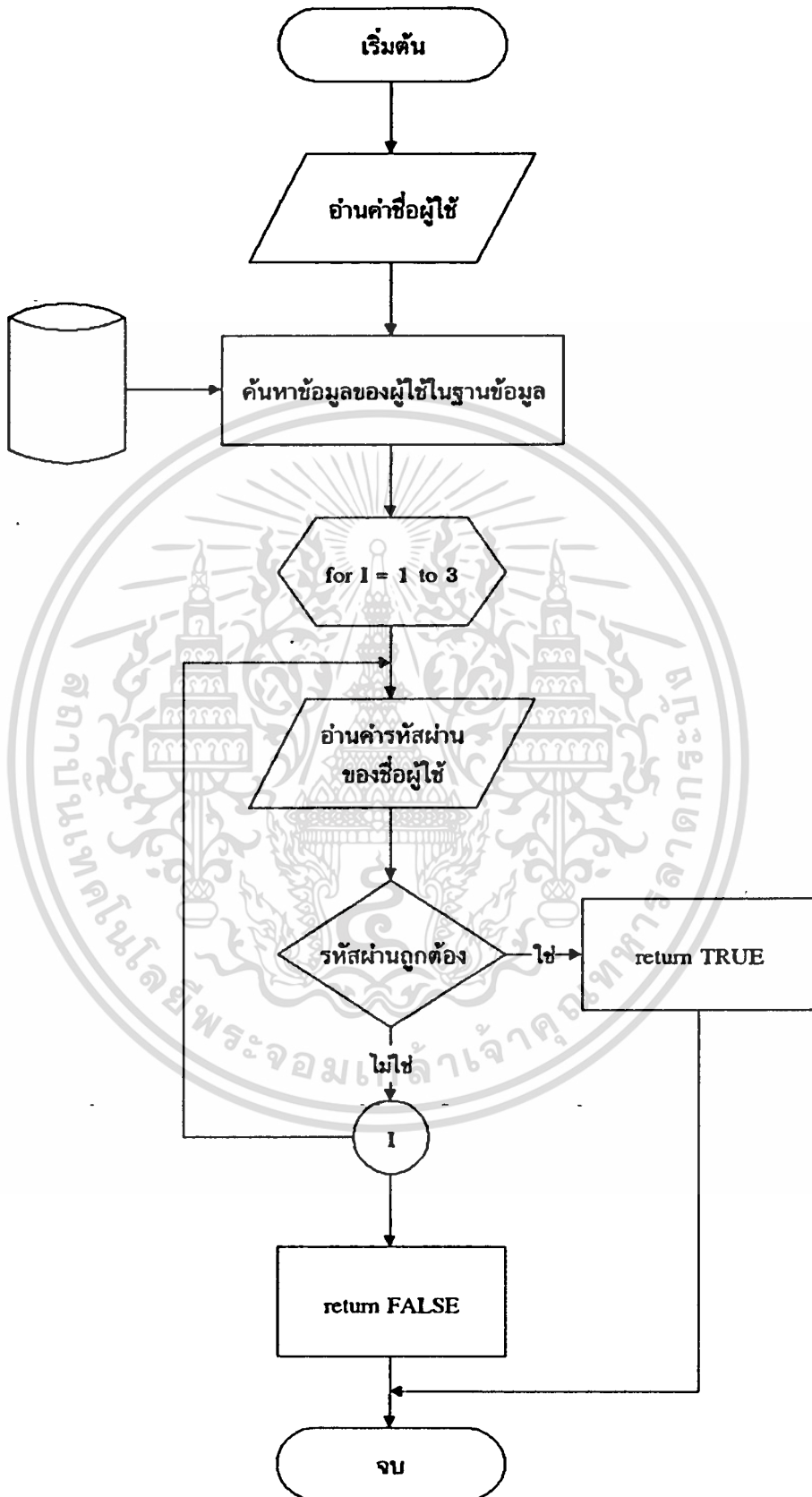
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 การออกแบบโปรแกรมสำหรับระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้า สามารถเขียนโฟลว์ชาร์ตแสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละโปรแกรมได้ดังนี้



รูป 4.2 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม STARTUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.3 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LOGIN

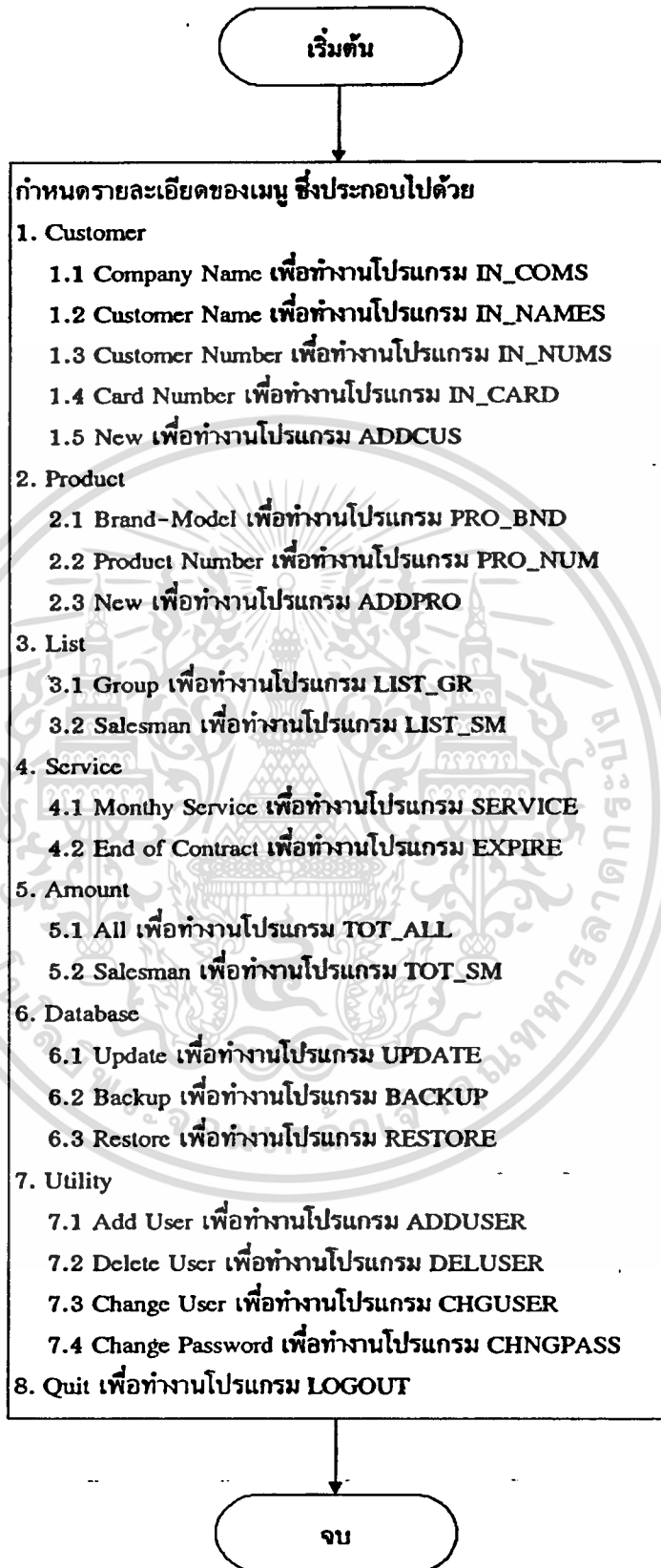
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.4 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม INITIAL

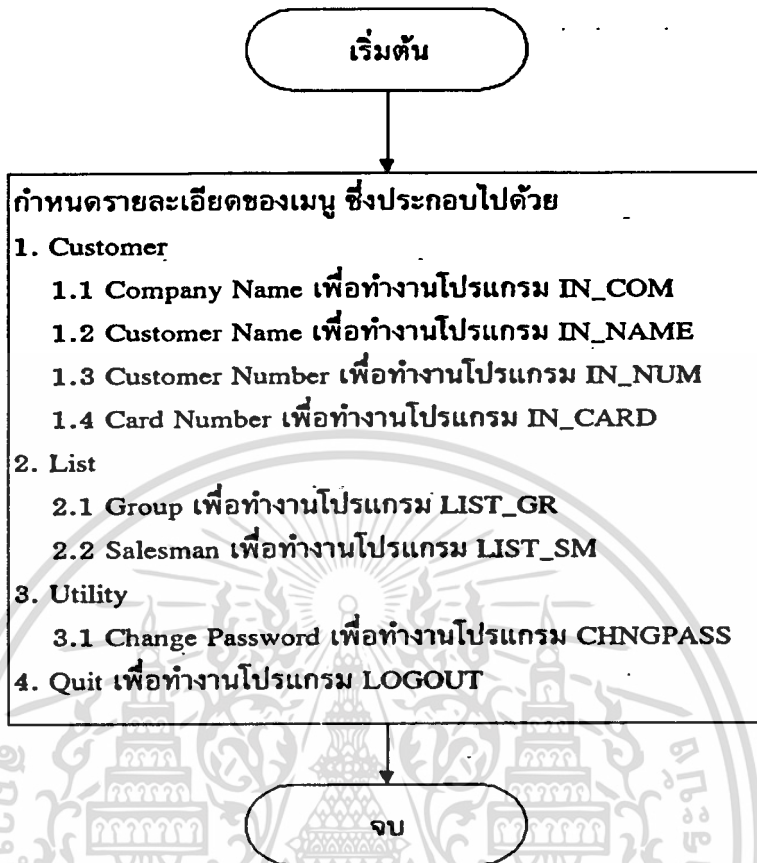
รูป 4.5 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม OPENFILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

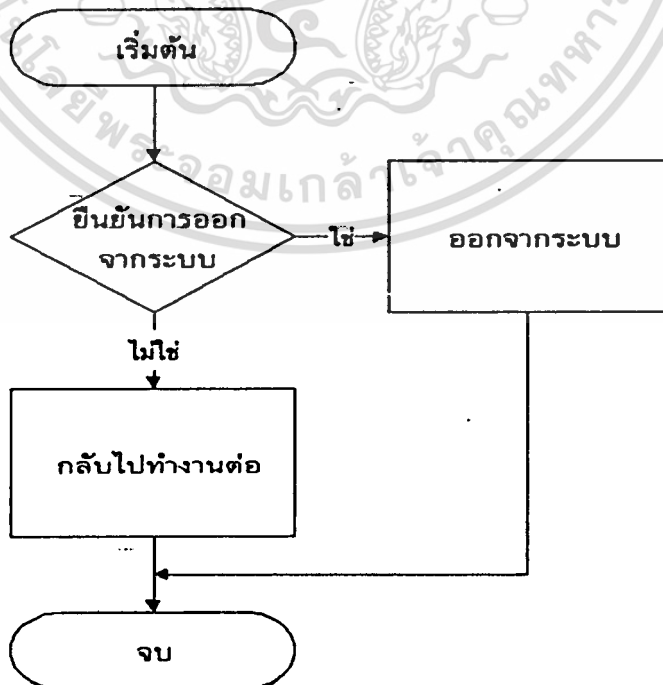


รูป 4.6 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LEVEL2

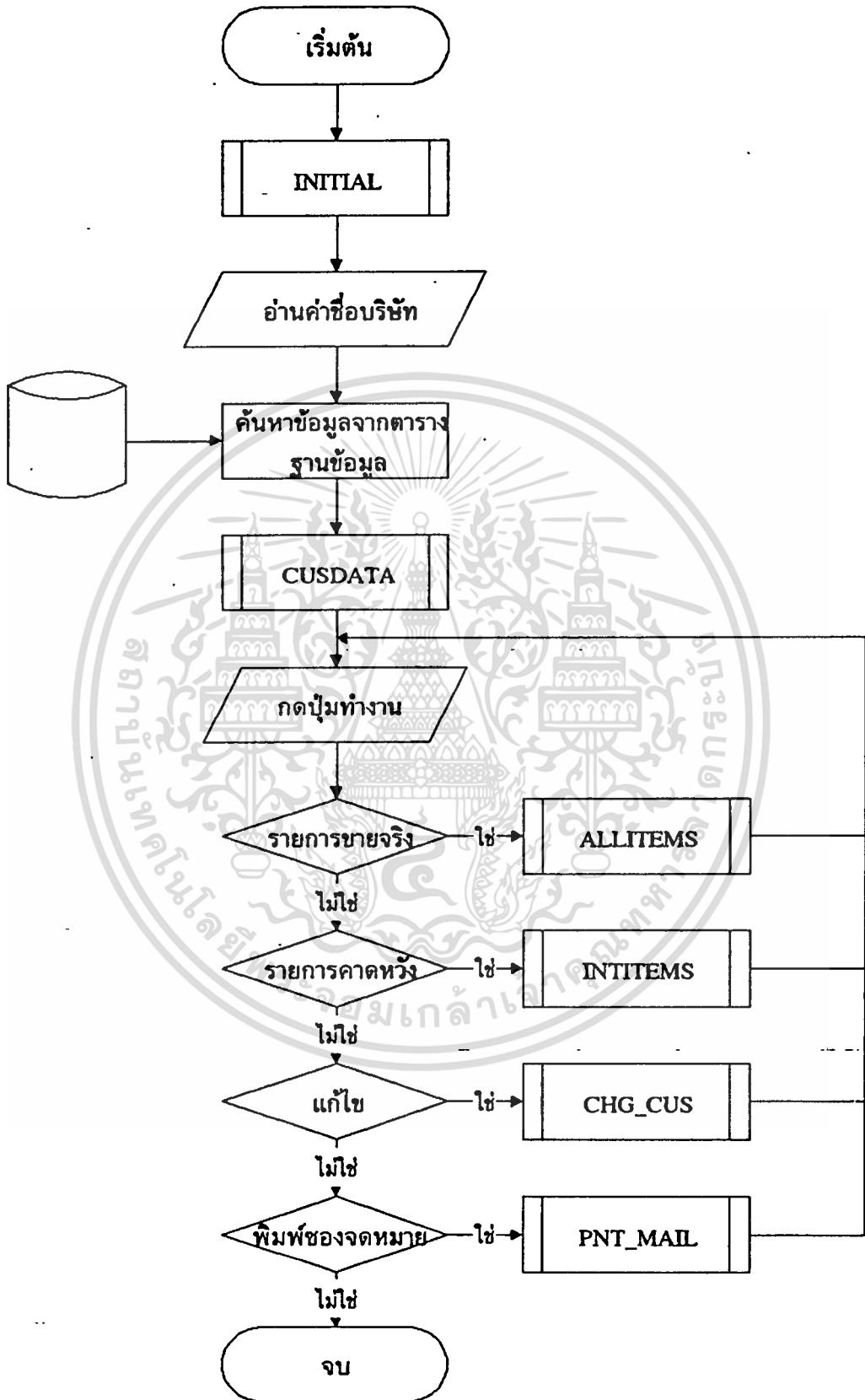
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.7 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LEVEL1

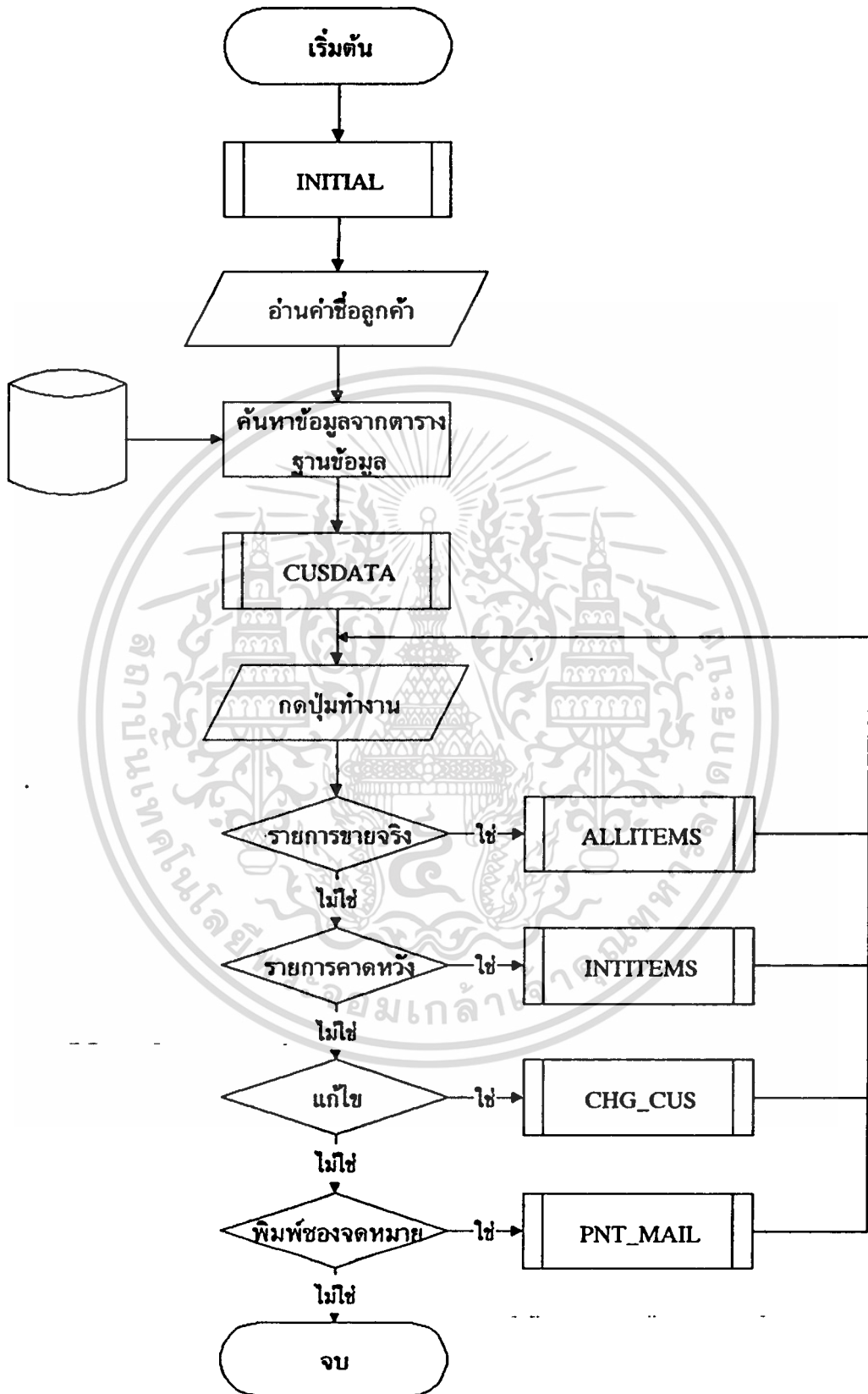


รูป 4.8 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LOGOUT



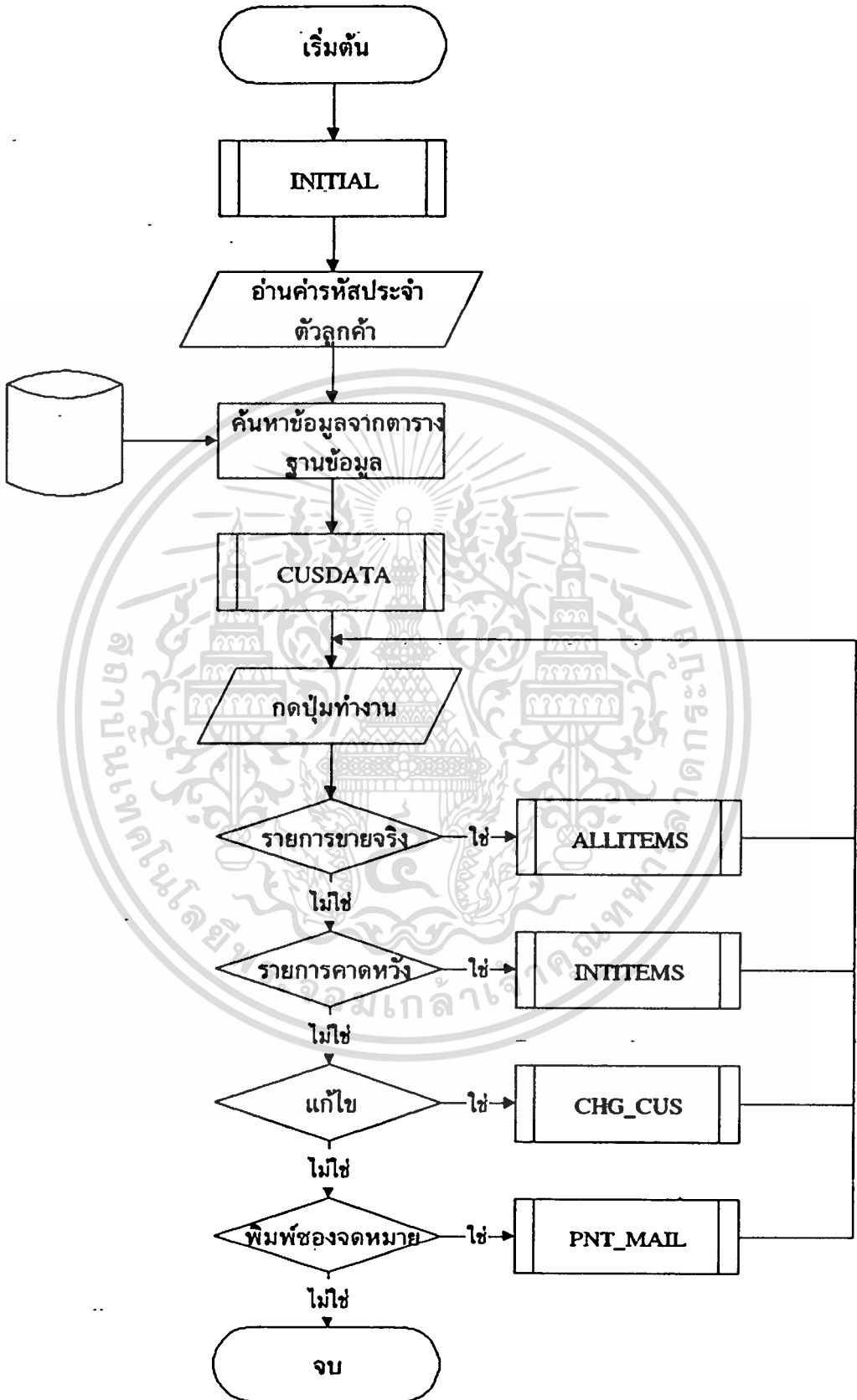
รูป 4.9 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_COMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



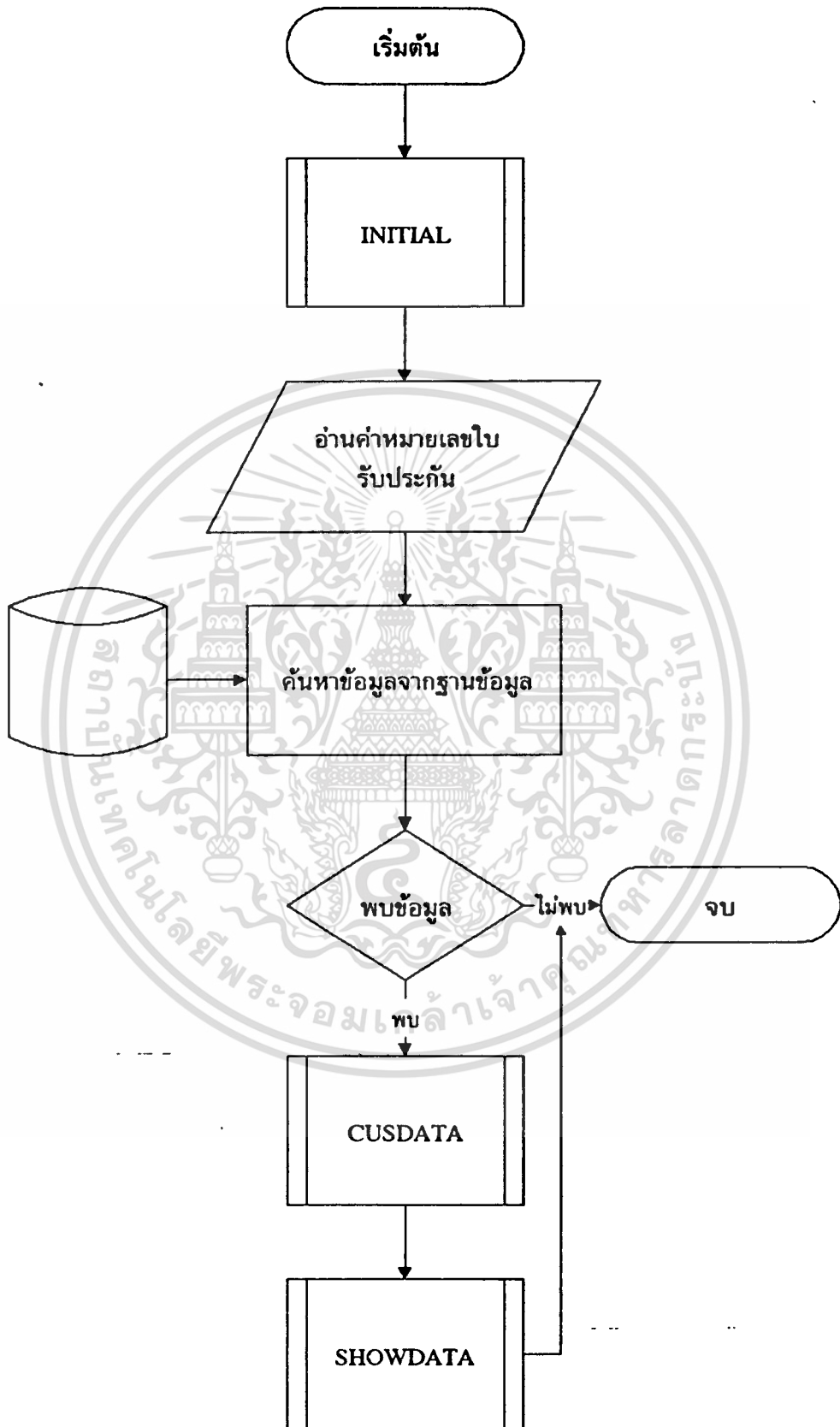
รูป 4.10 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_NAMES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



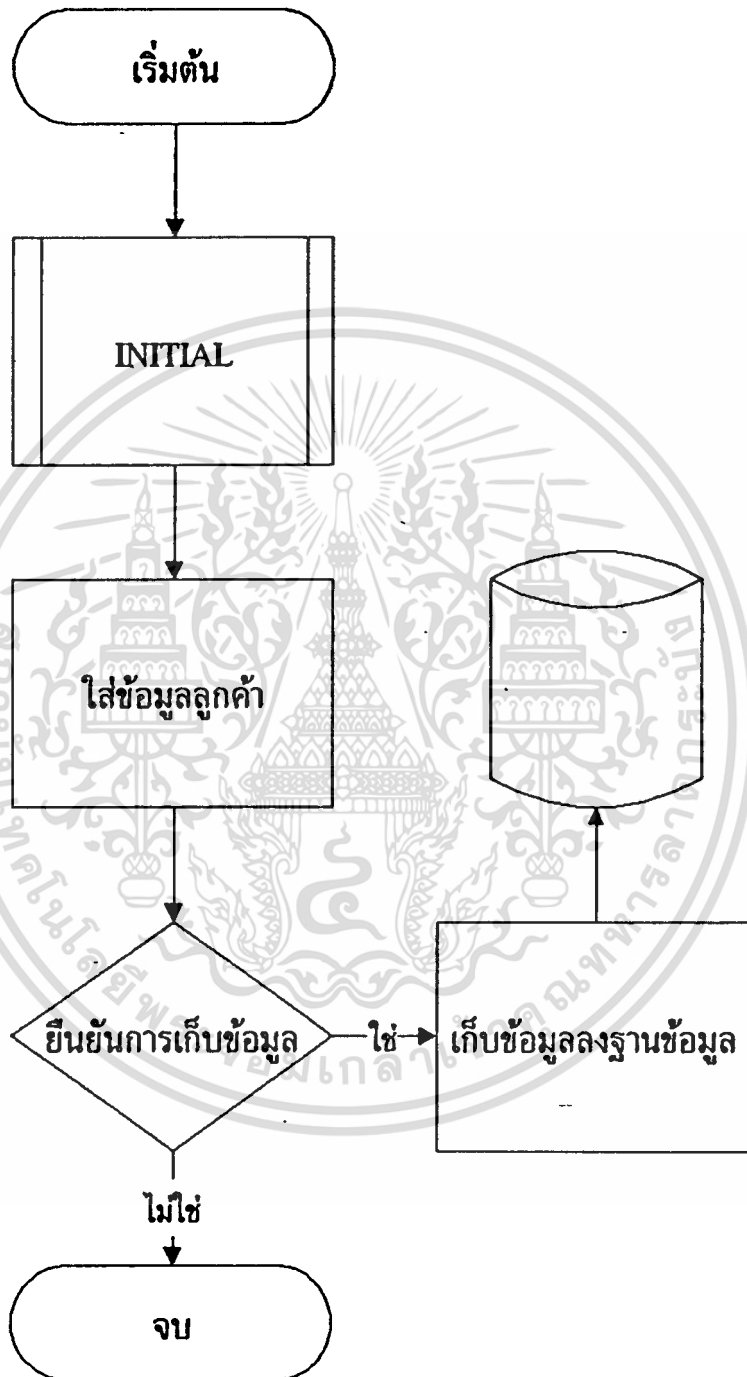
รูป 4.11 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_NUMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



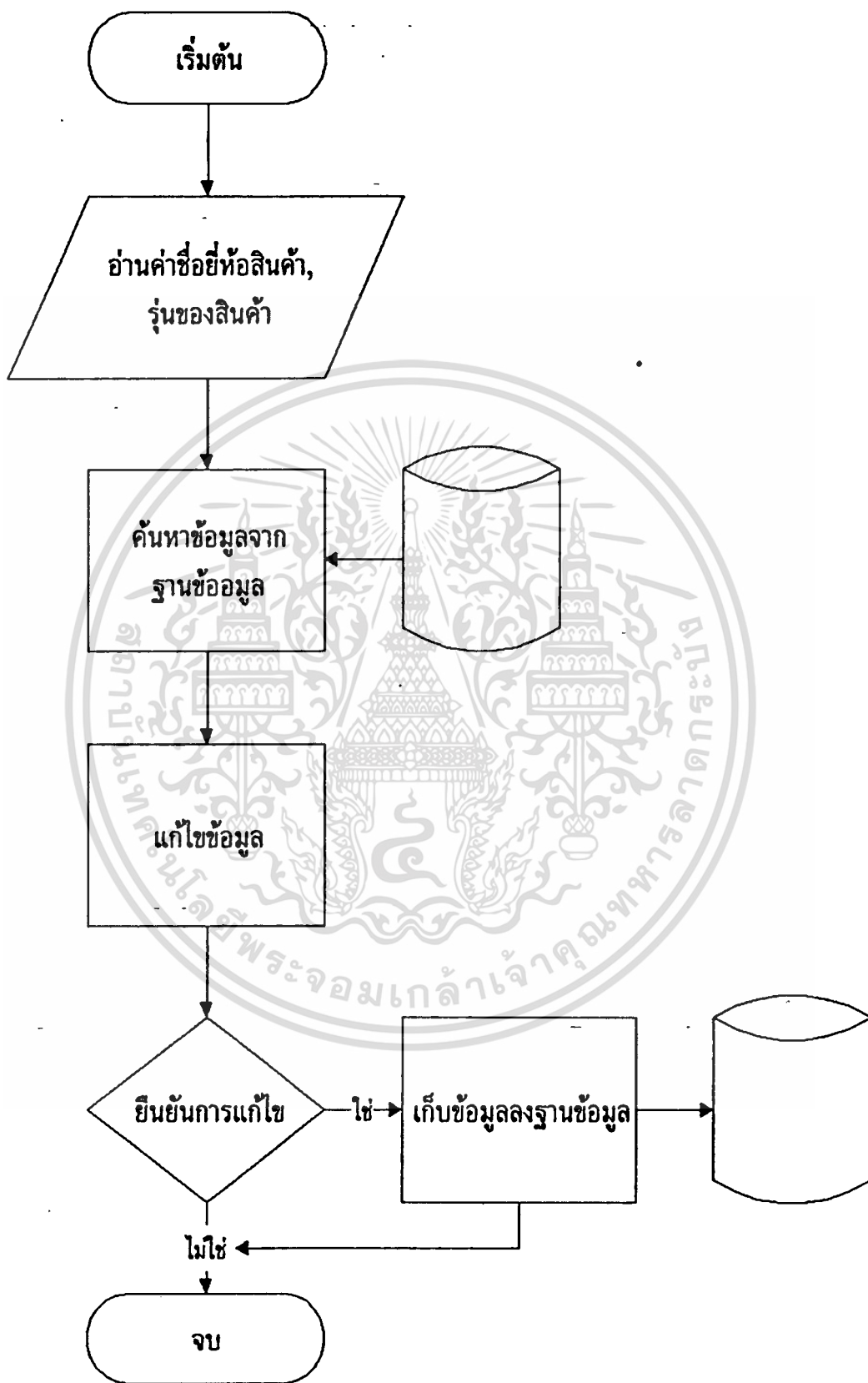
รูป 4.12 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_CARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



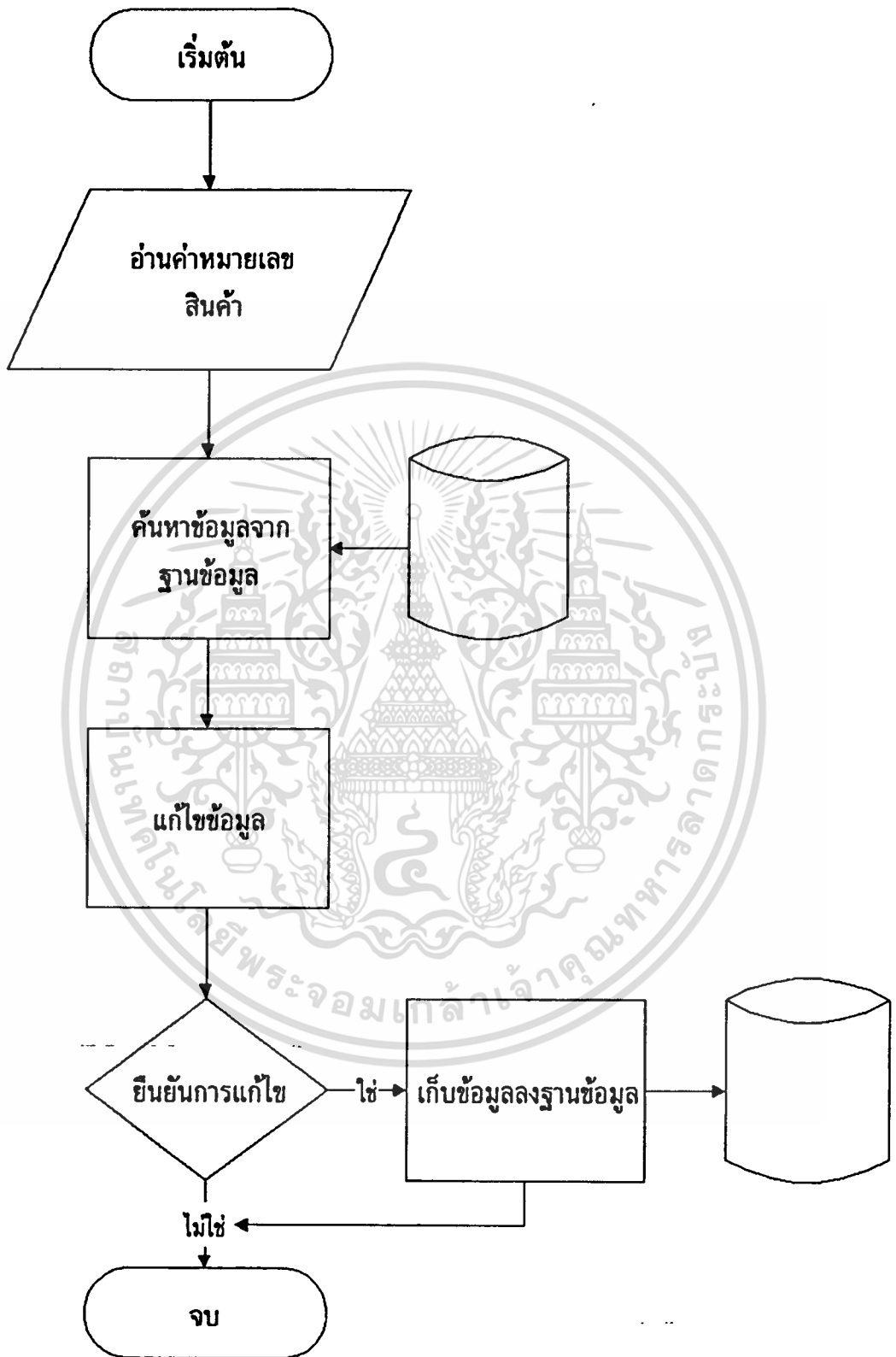
รูป 4.13 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ADDCUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



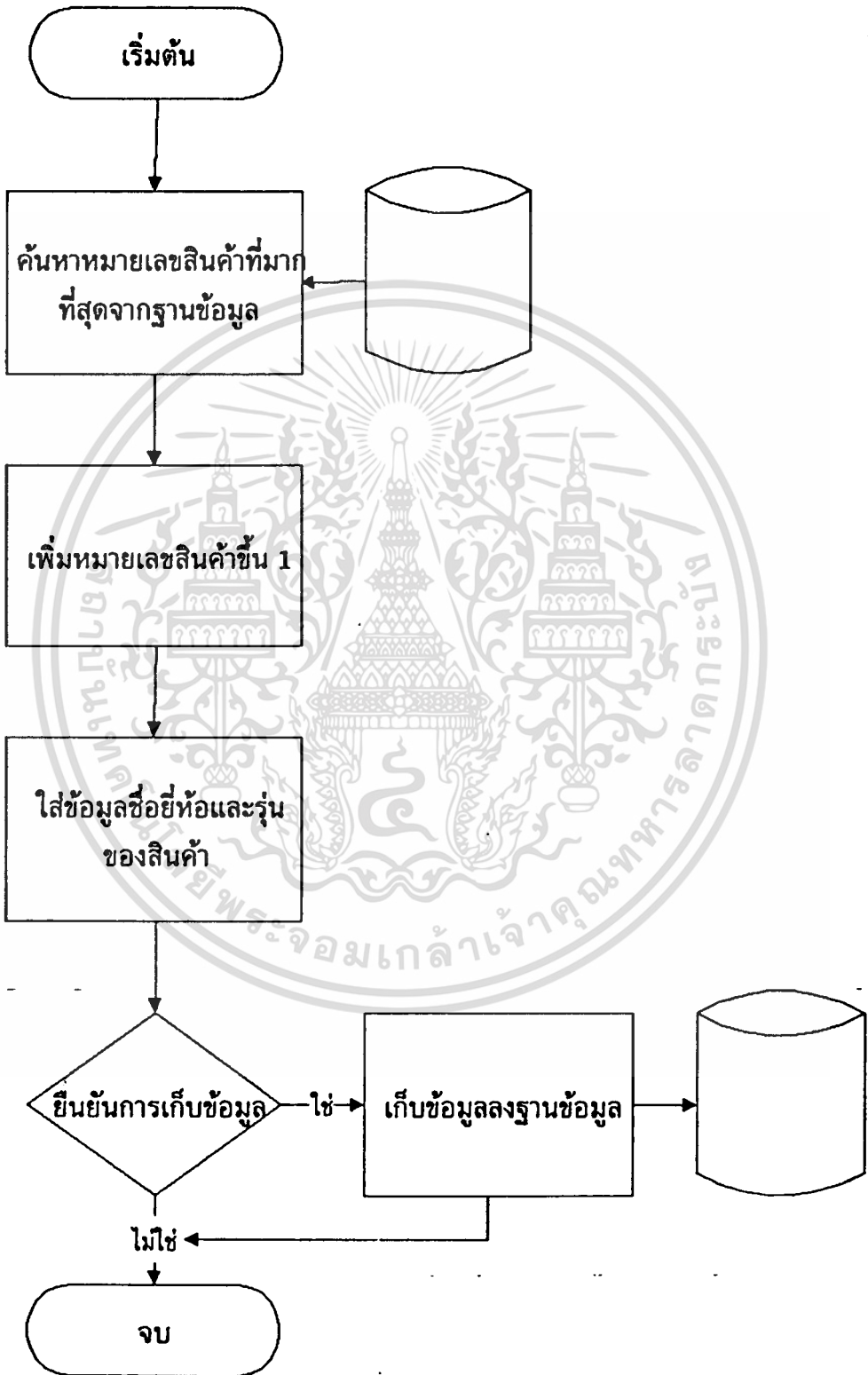
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูป 4.14** โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม PRO\_BND



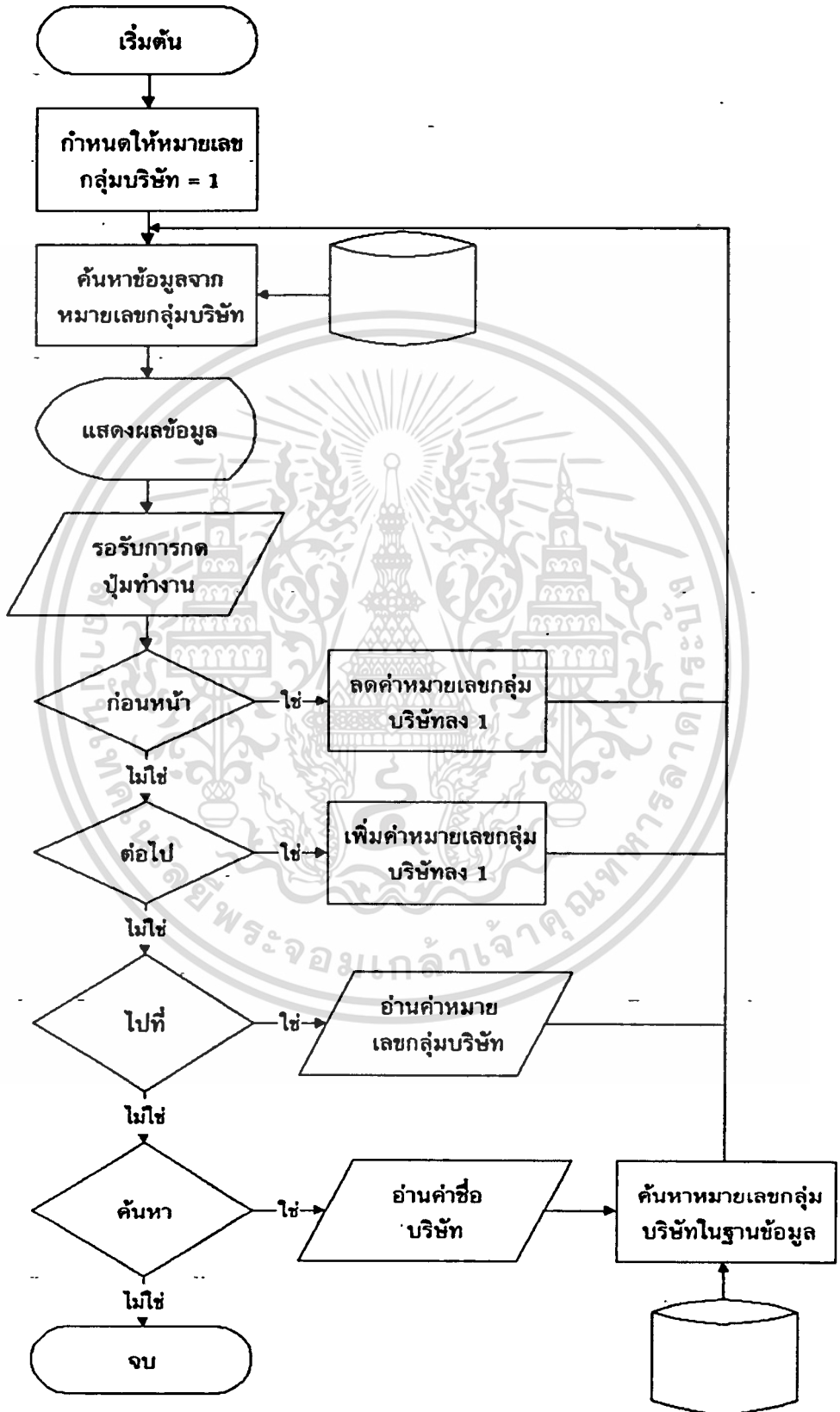
รูป 4.15 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม PRO\_NUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



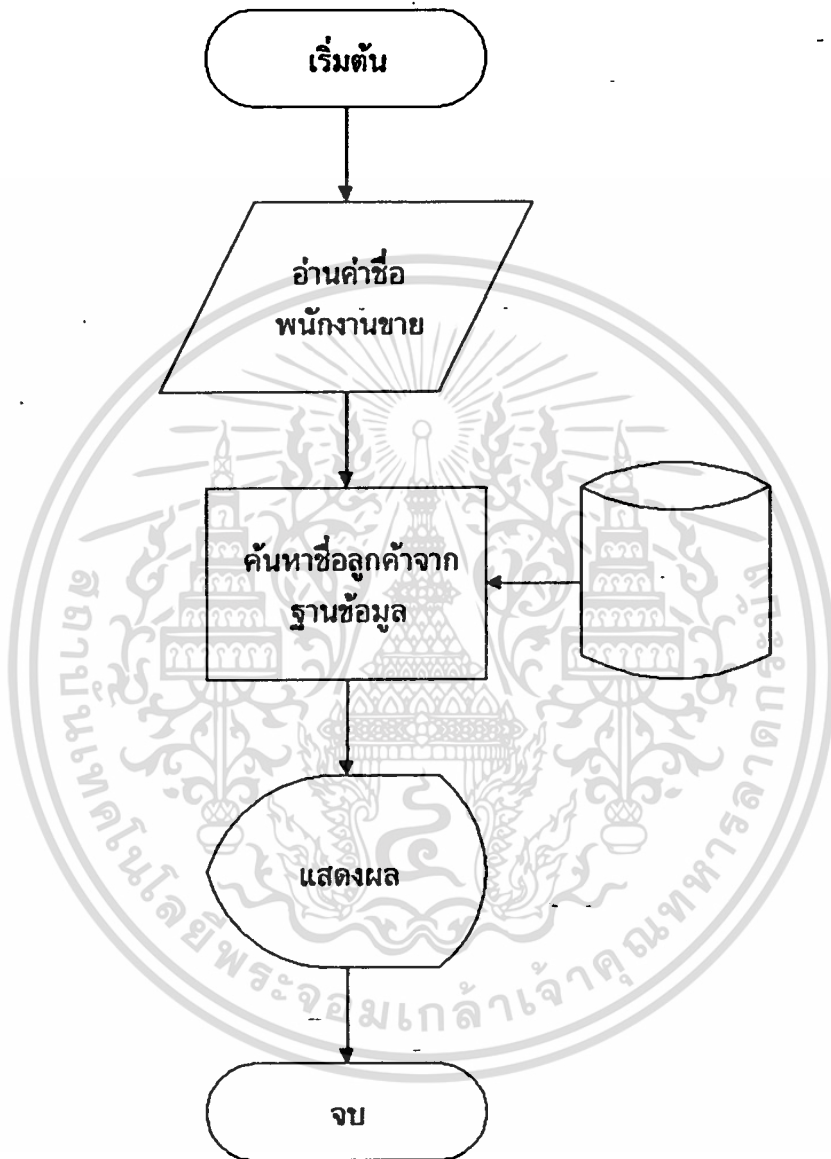
รูป 4.16 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ADDPRO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



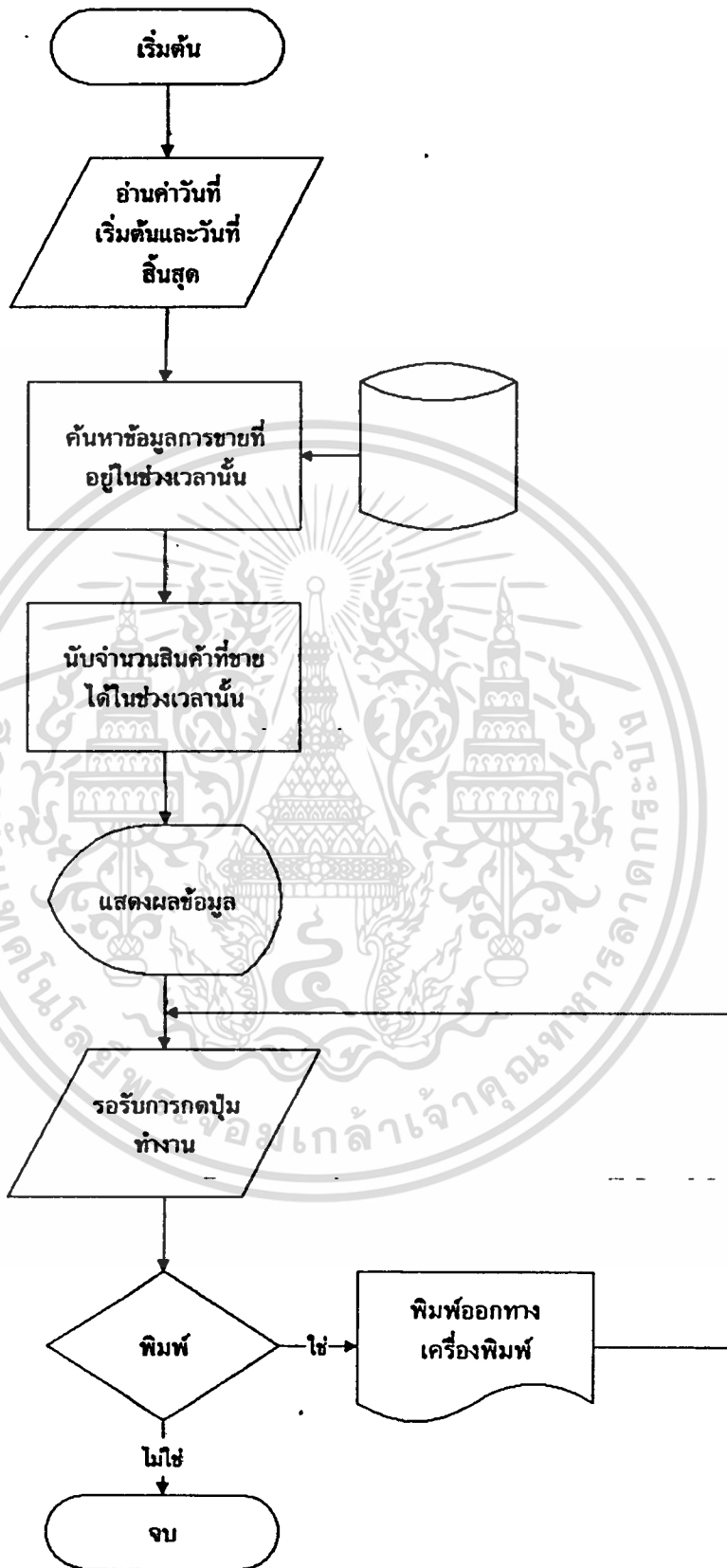
รูป 4.17 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LIST\_GR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



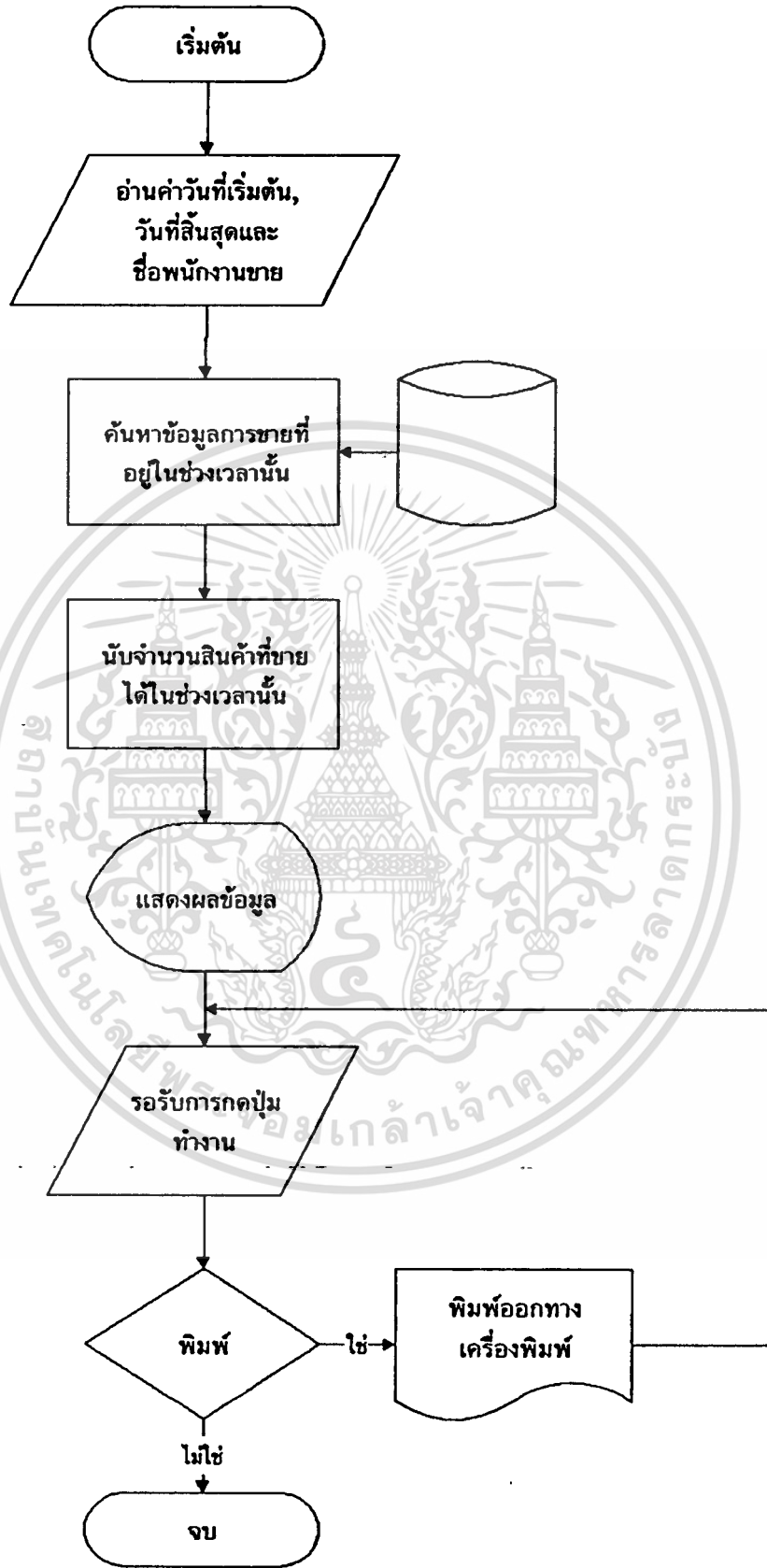
รูป 4.18 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม LIST\_SM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



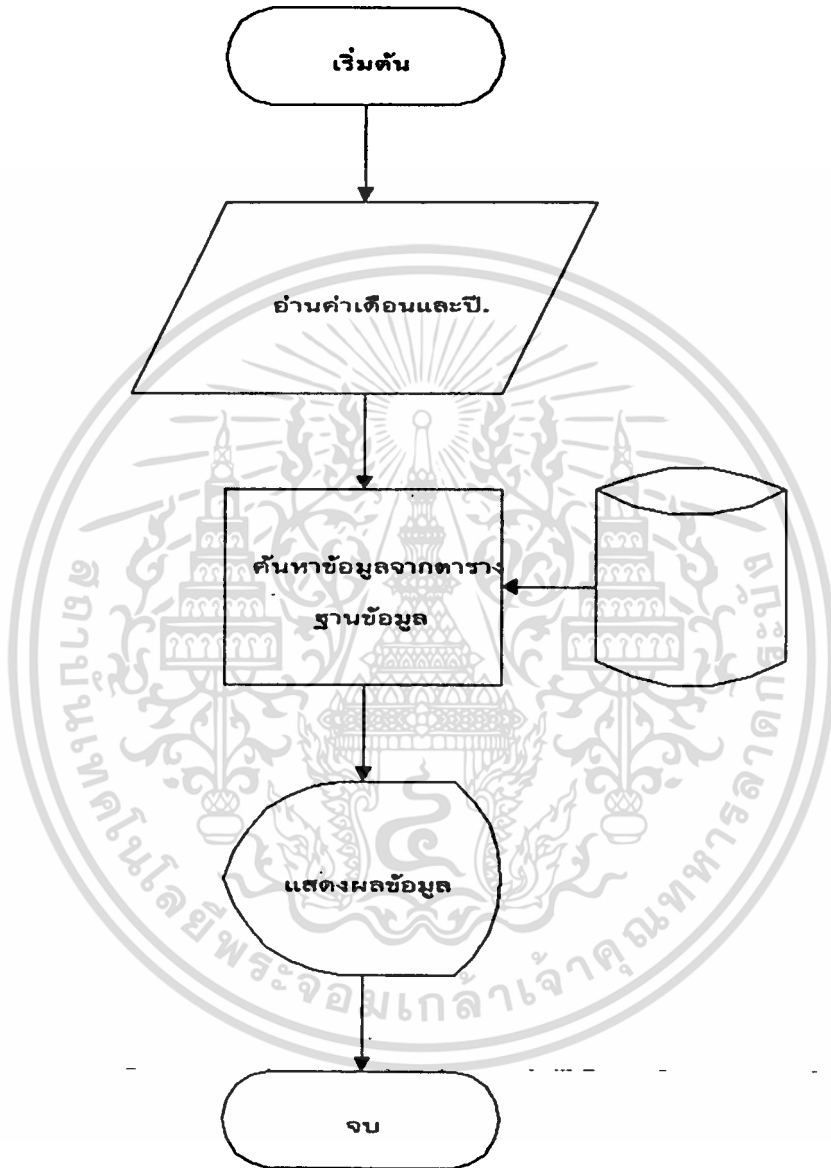
รูป 4.19 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม TOT\_ALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



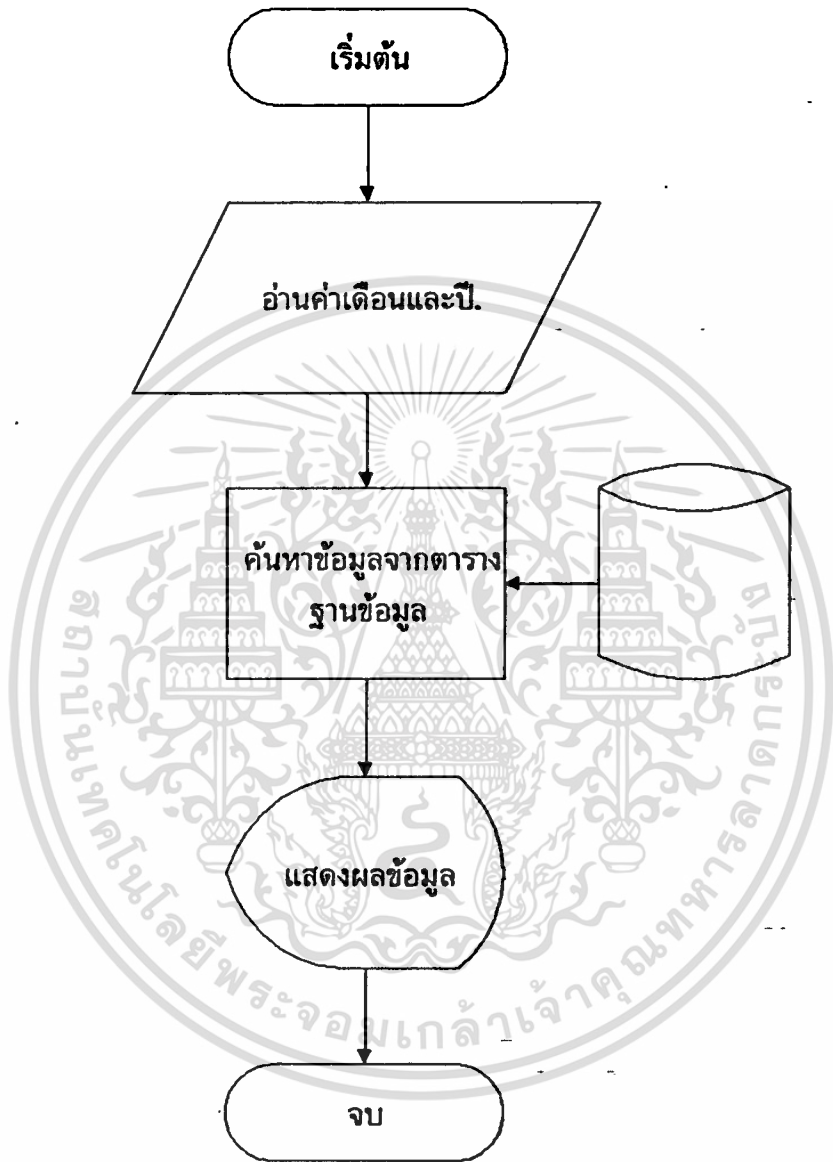
รูป 4.20 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม TOT\_SM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



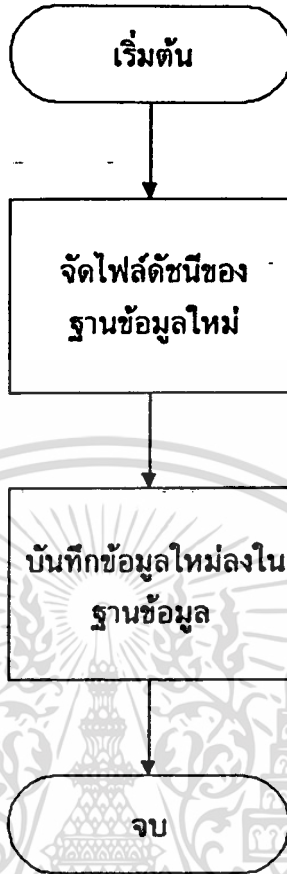
รูป 4.21 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม SERVICE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

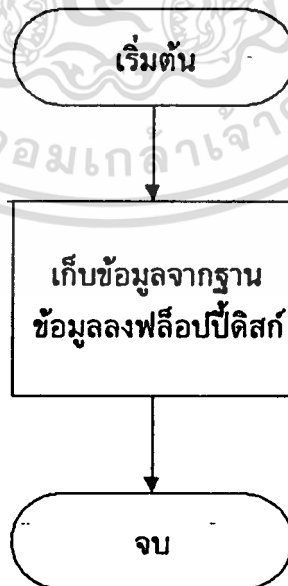


รูป 4.22 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม EXPIRE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

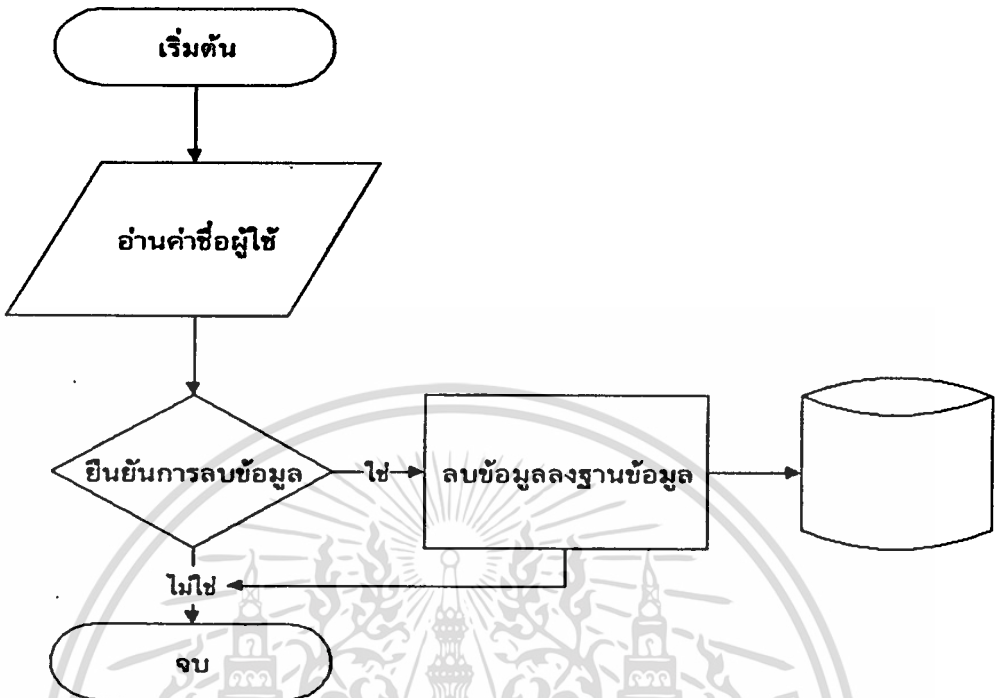


รูป 4.23 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม UPDATE

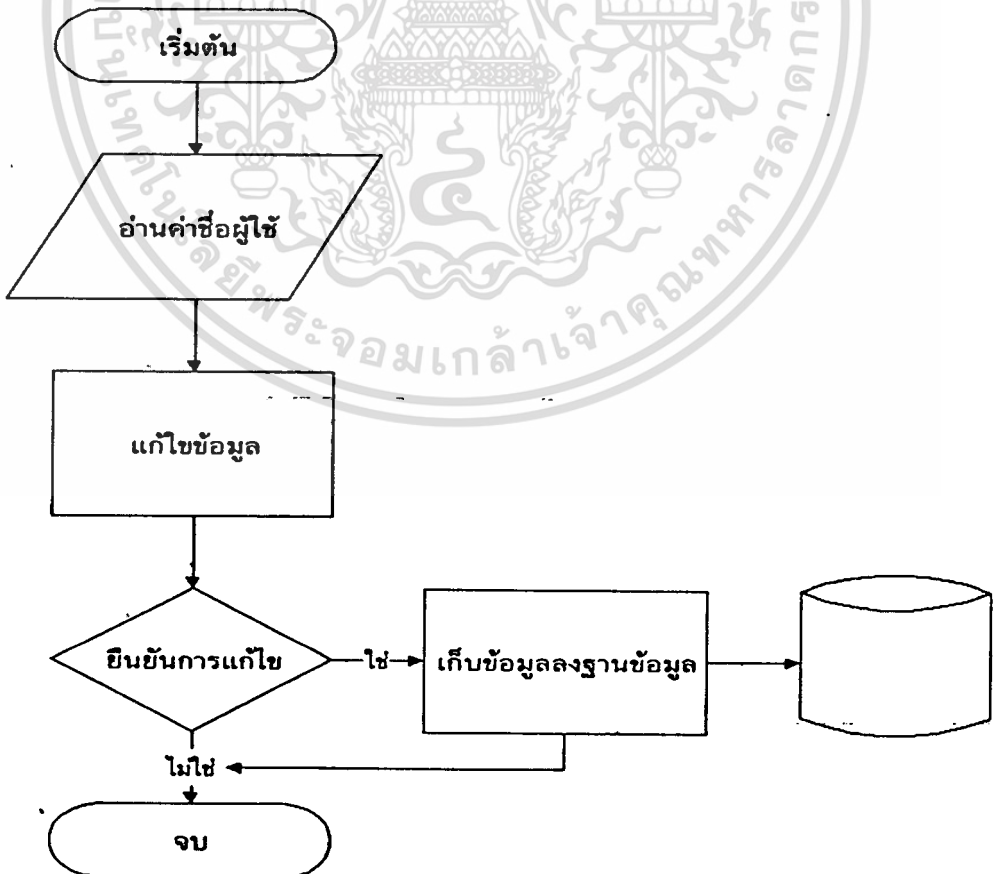


รูป 4.24 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม BACKUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

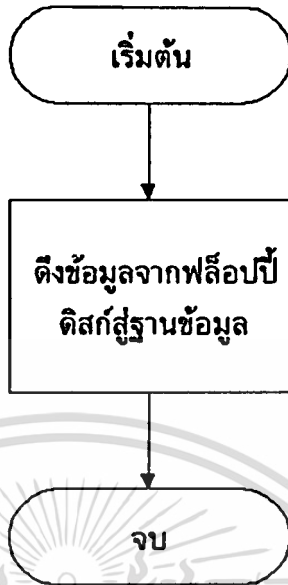


รูป 4.27 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม DELUSER

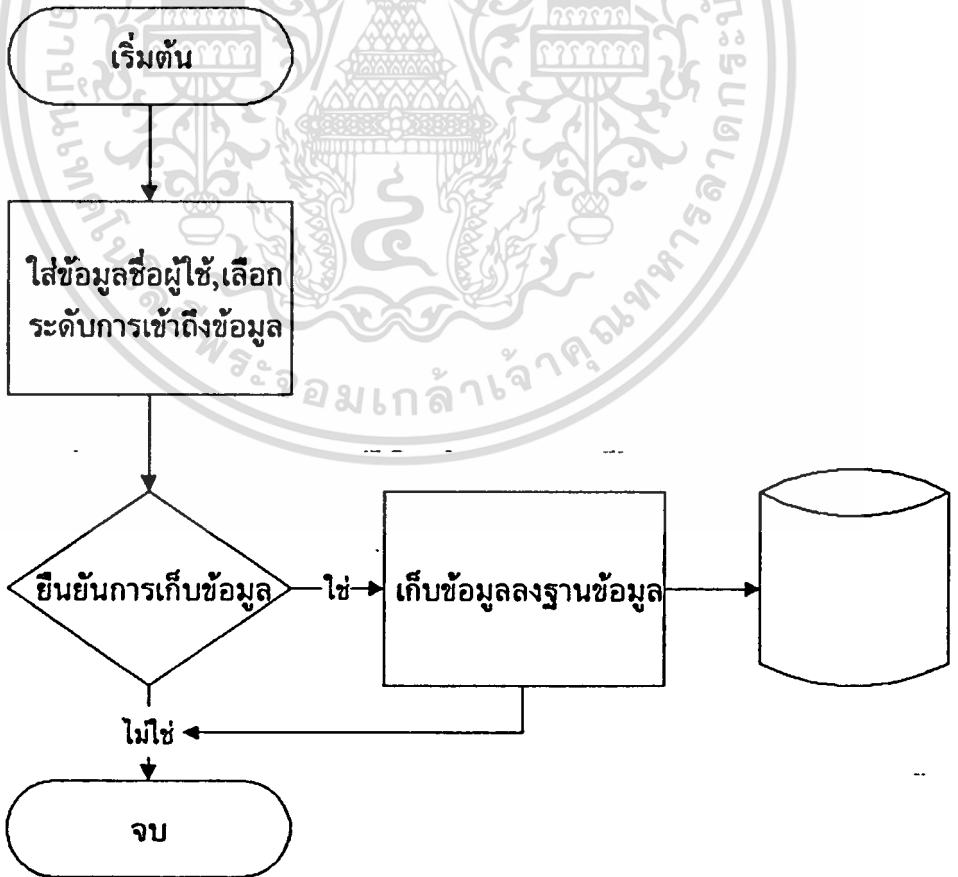


รูป 4.28 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม CHGUSER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

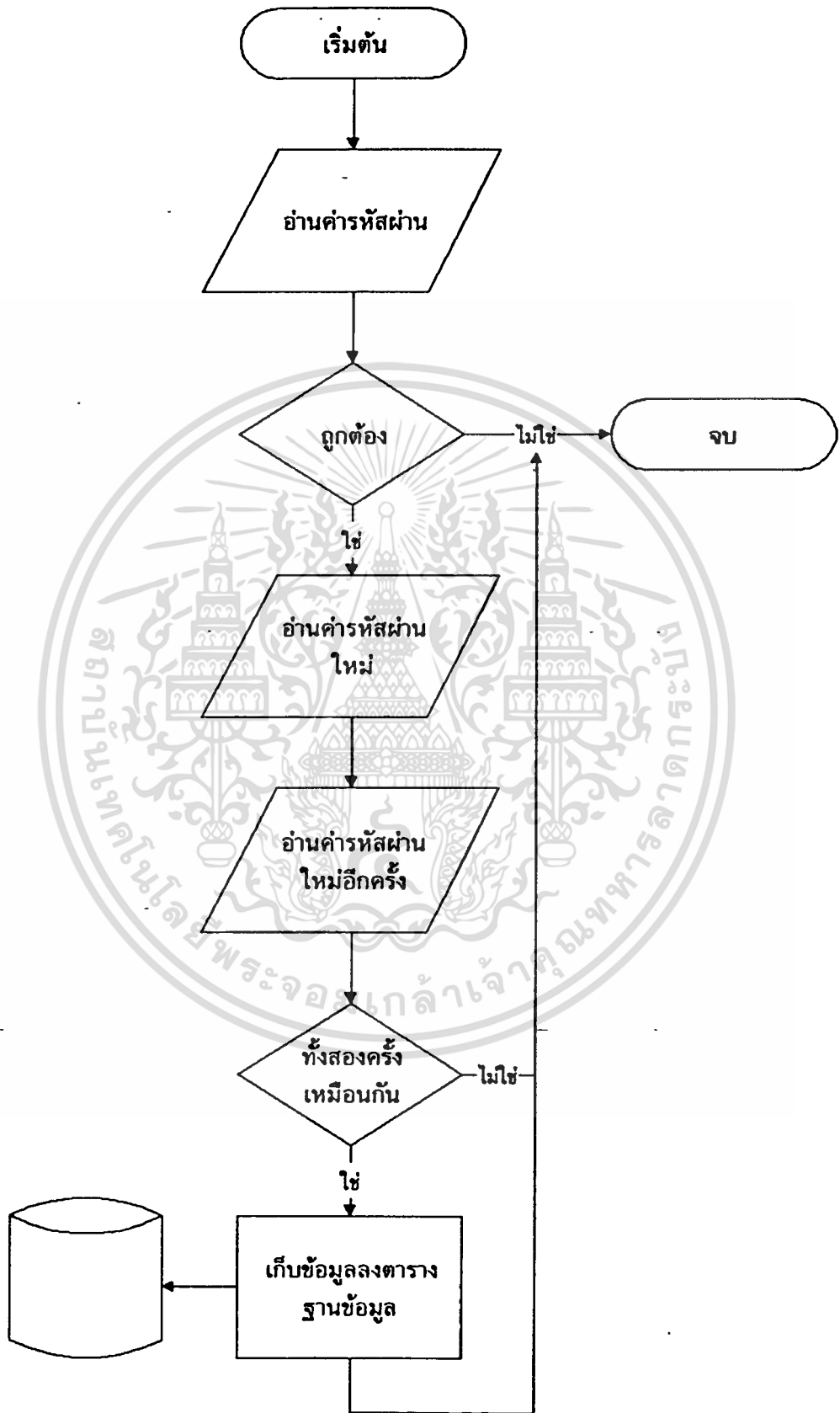


รูป 4.25 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม RESTORE



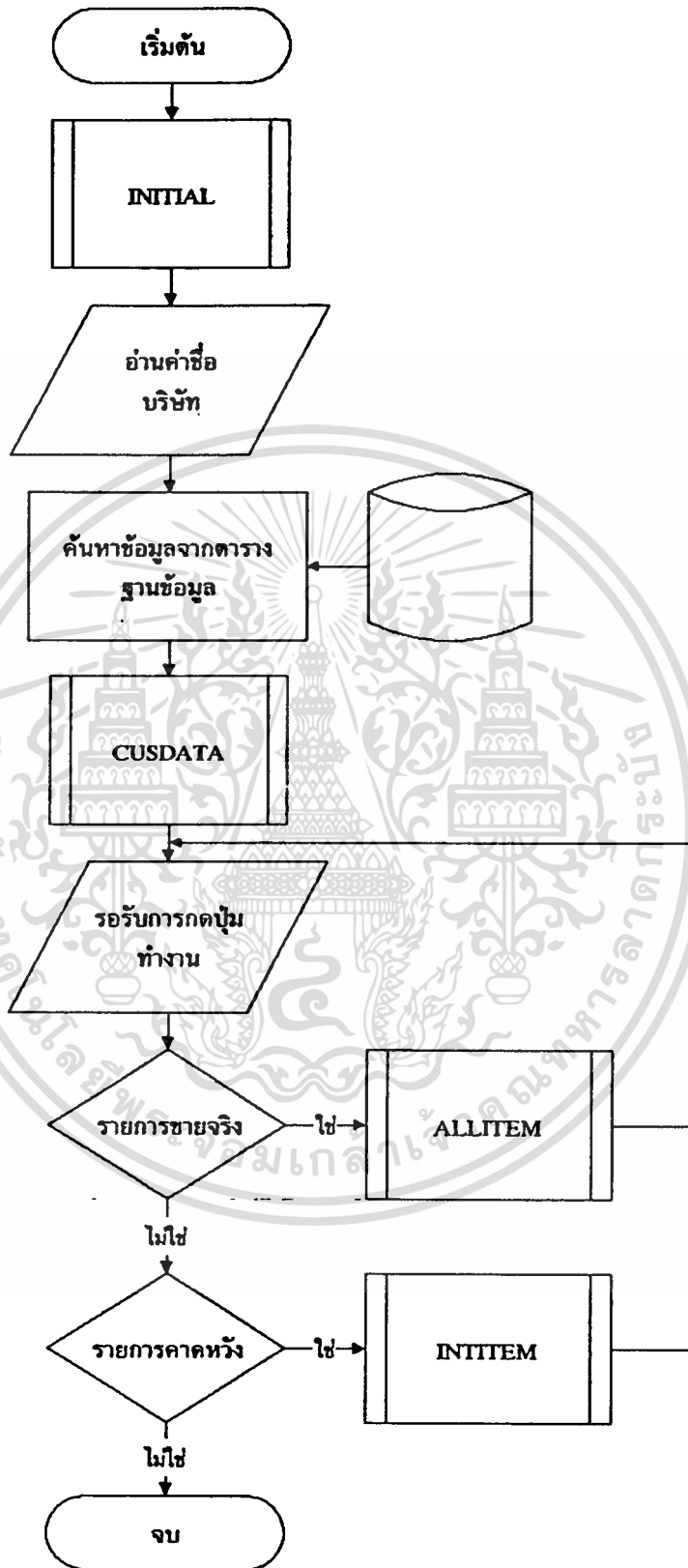
รูป 4.26 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ADDUSER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



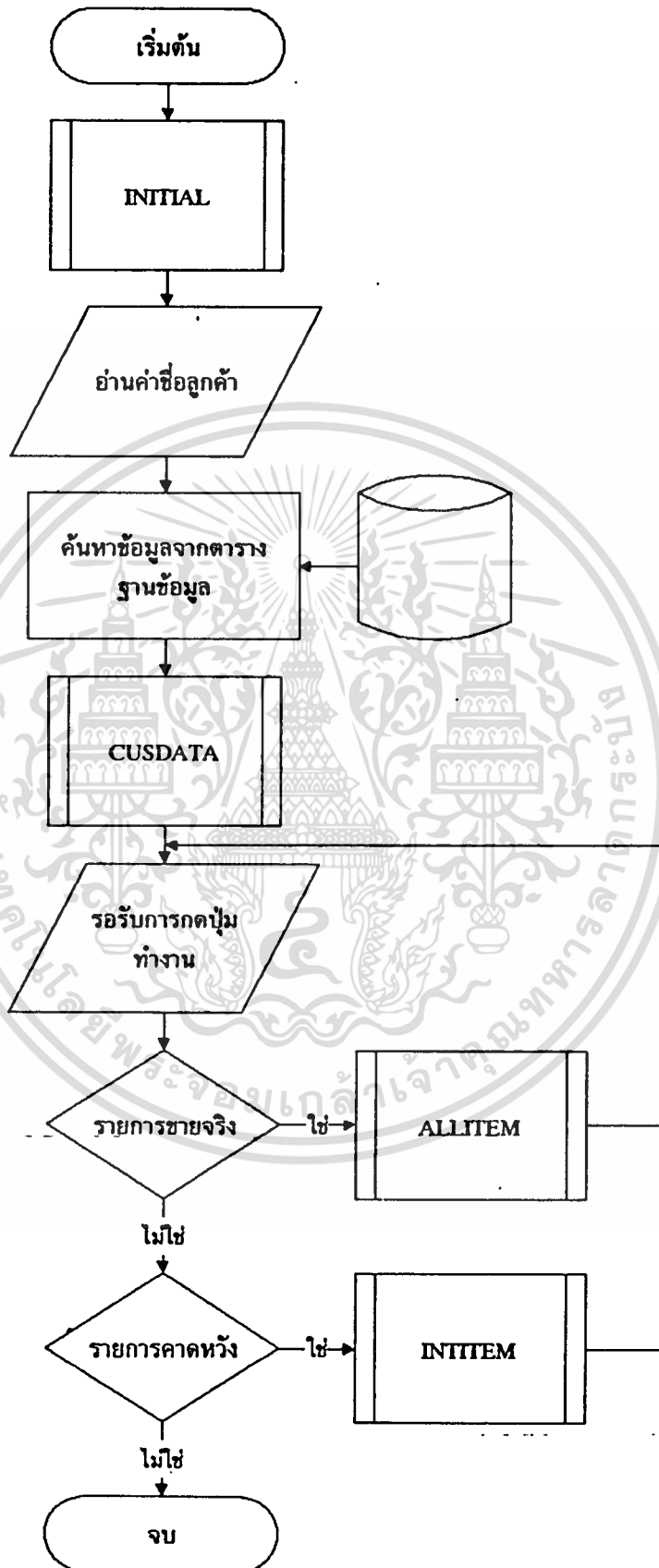
รูป 4.29 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม CHNGPASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



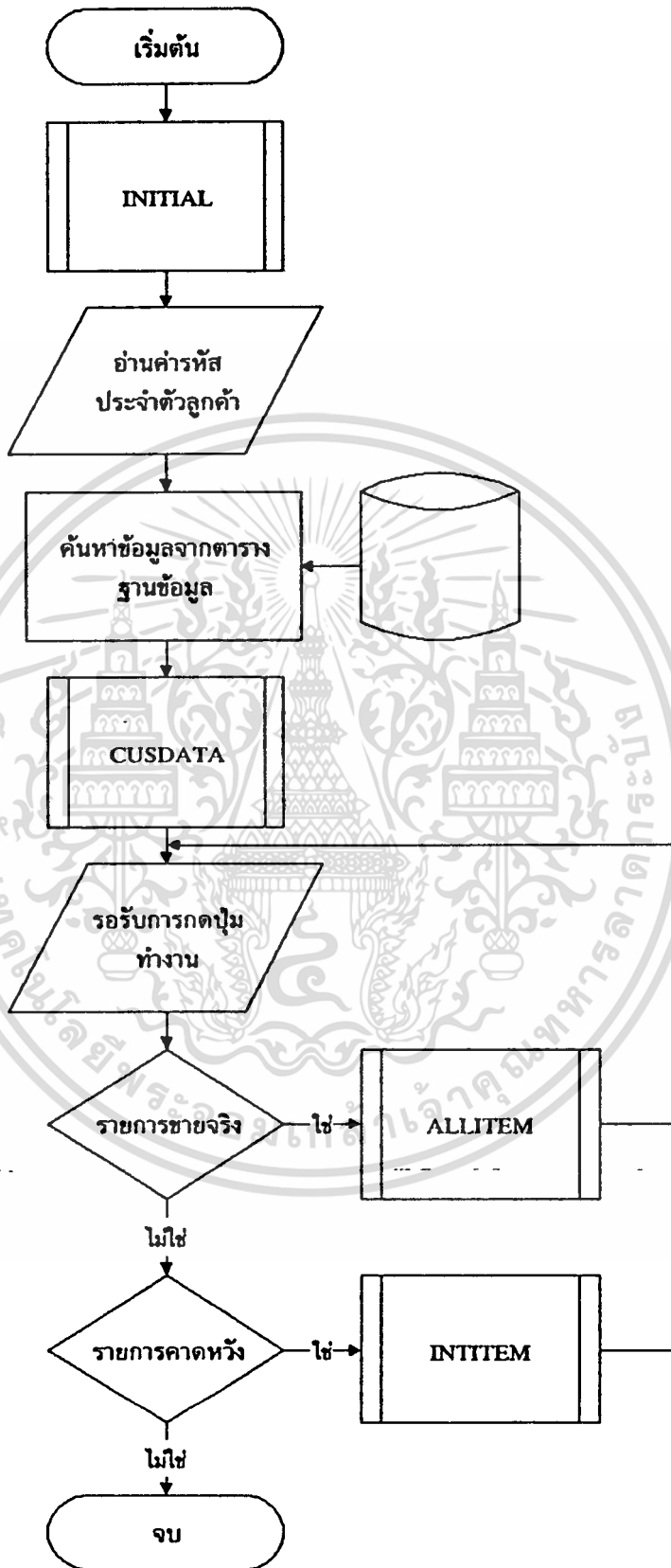
รูป 4.30 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_COM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



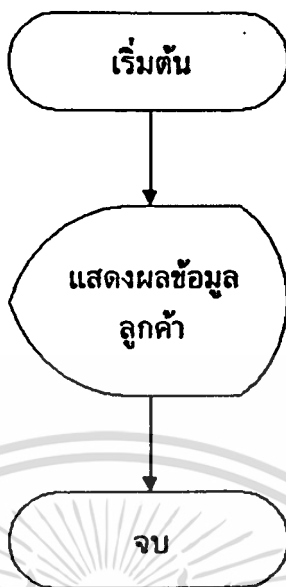
รูป 4.31 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

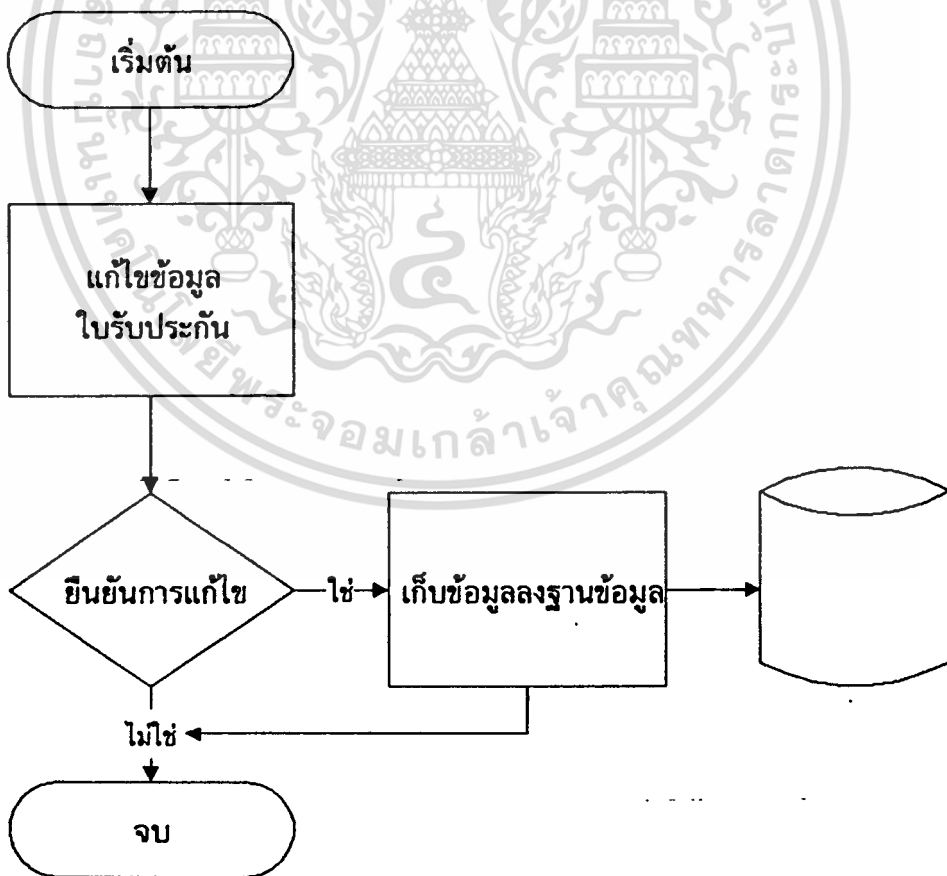


รูป 4.32 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม IN\_NUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

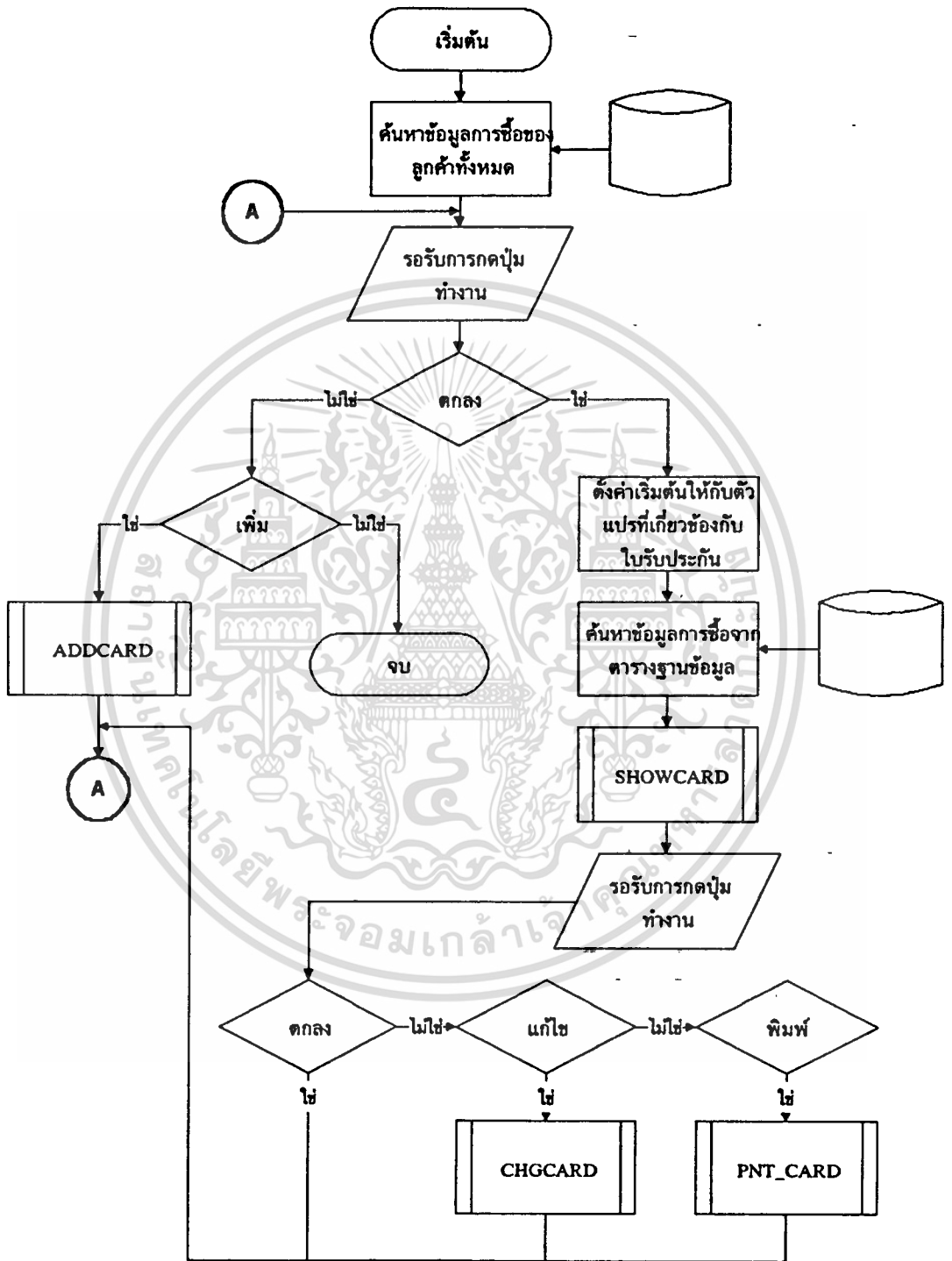


รูป 4.33 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม CUSDATA



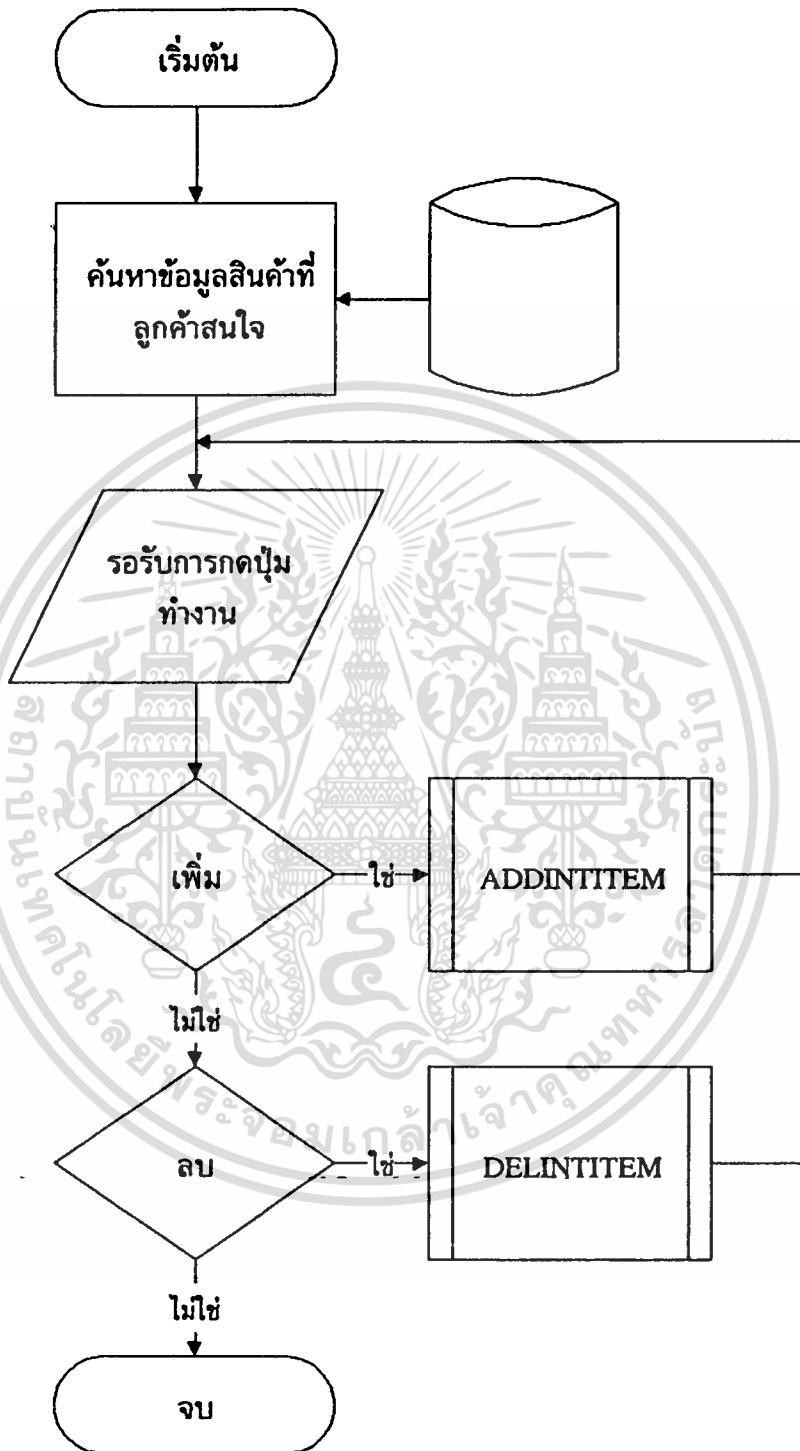
รูป 4.34 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม CHG\_CARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



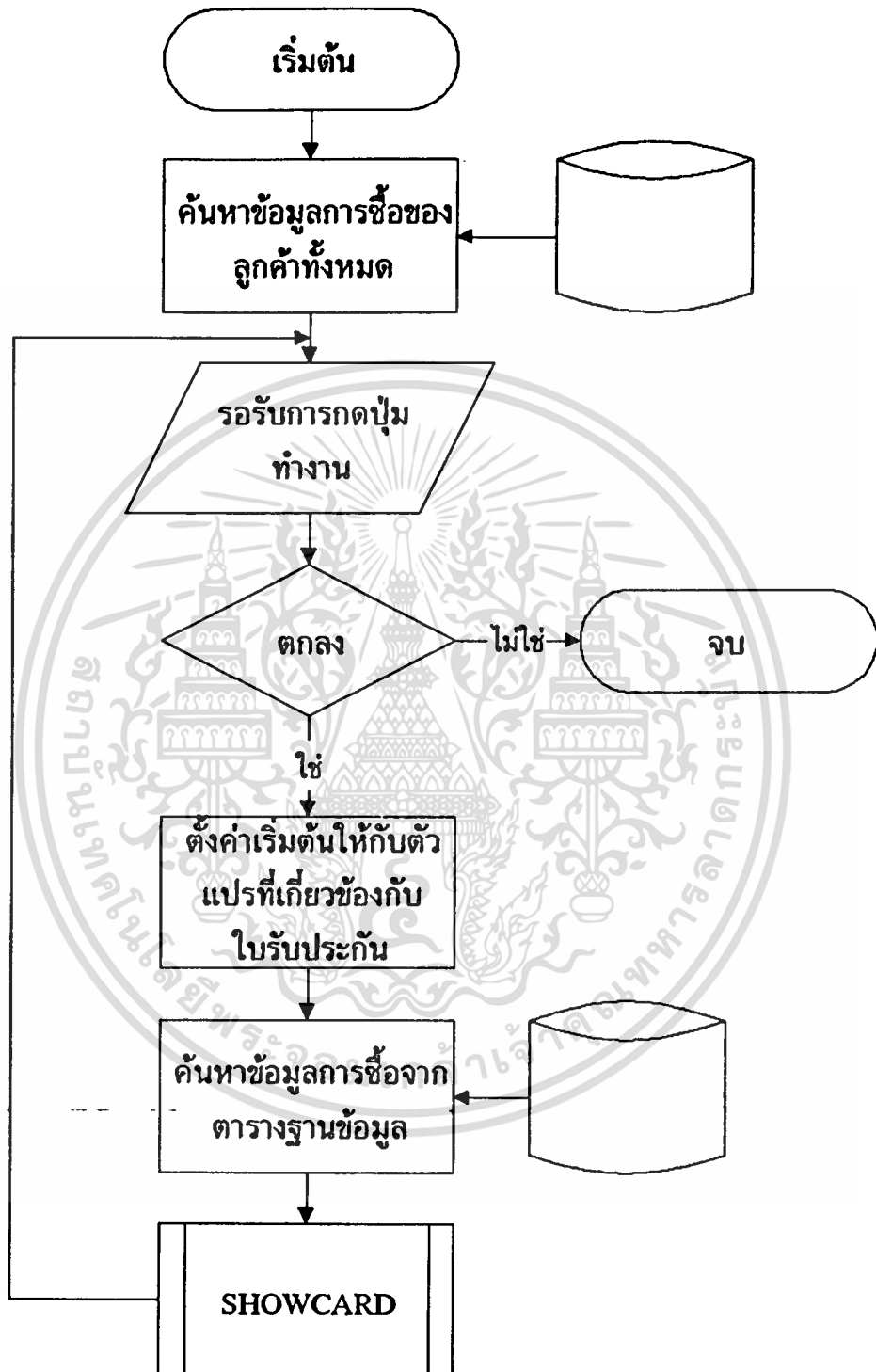
รูป 4.35 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ALLITEMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



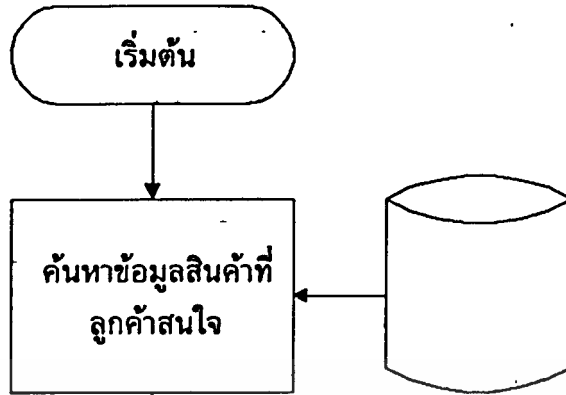
รูป 4.36 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม INTITEMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

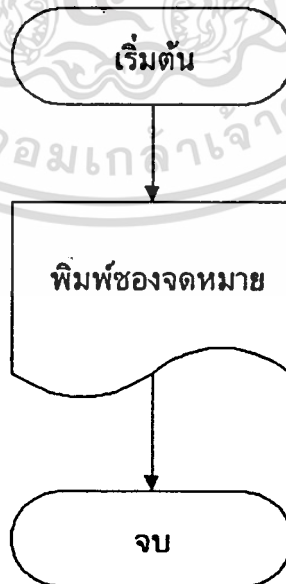


รูป 4.37 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ALLITEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

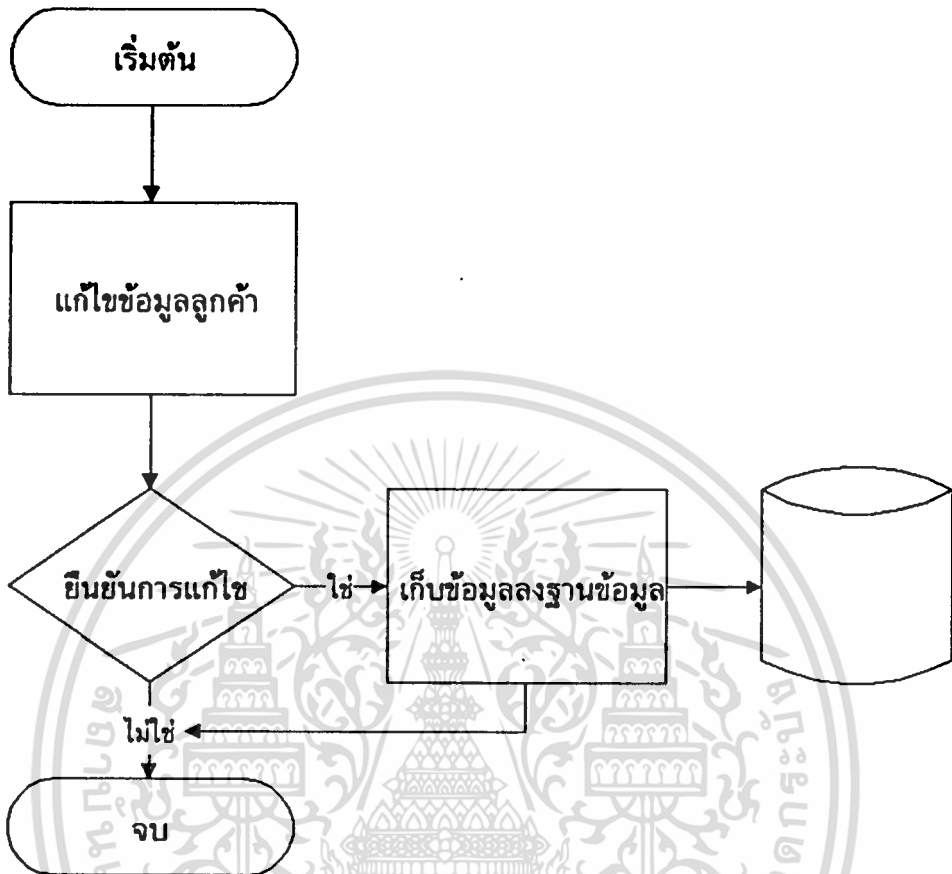


รูป 4.38 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม INTITEM

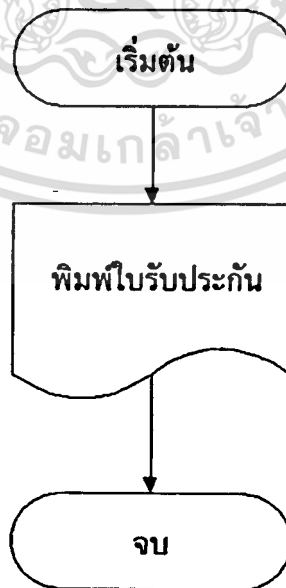


รูป 4.39 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม PNT\_MAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

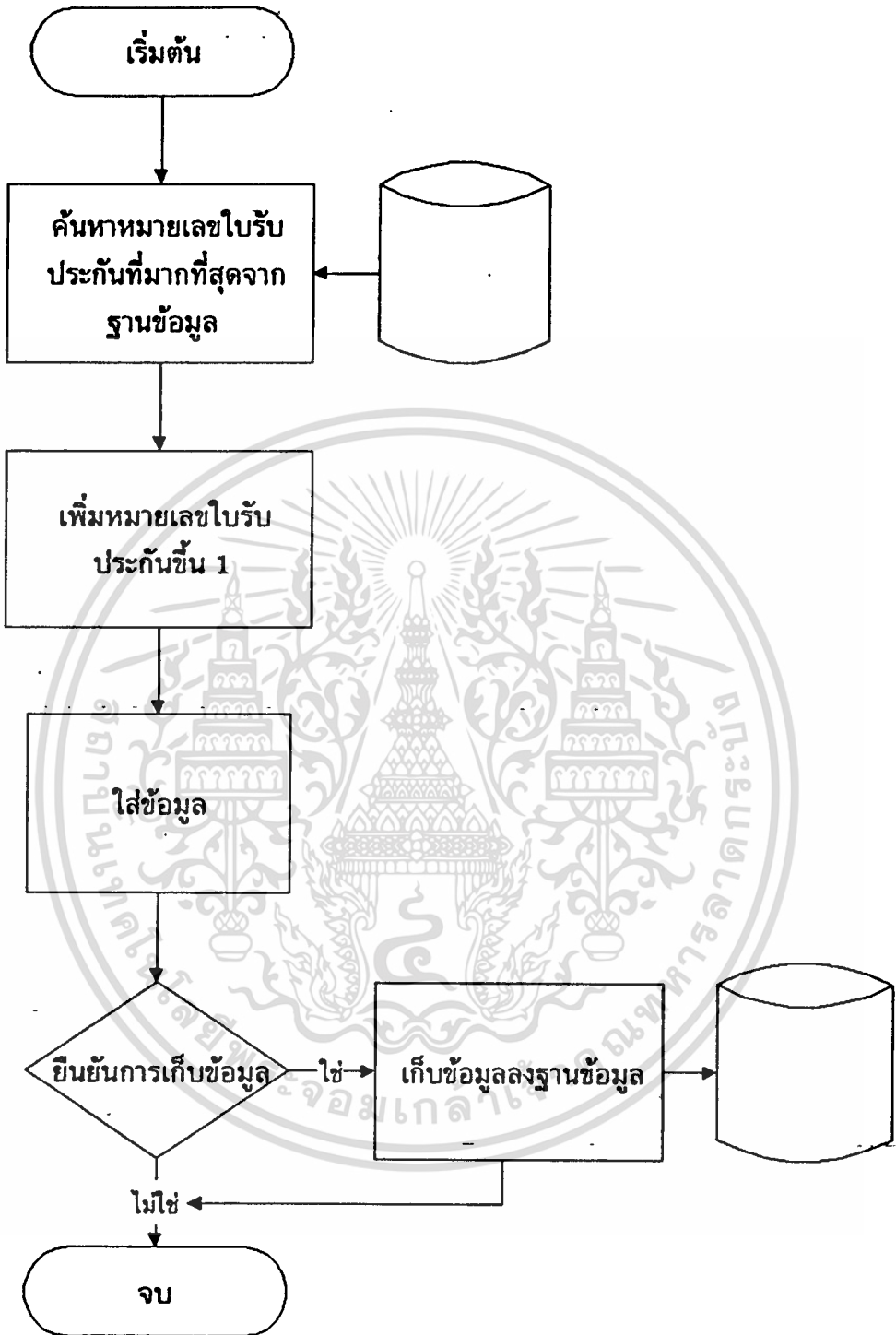


รูป 4.40 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม CHG\_CUS



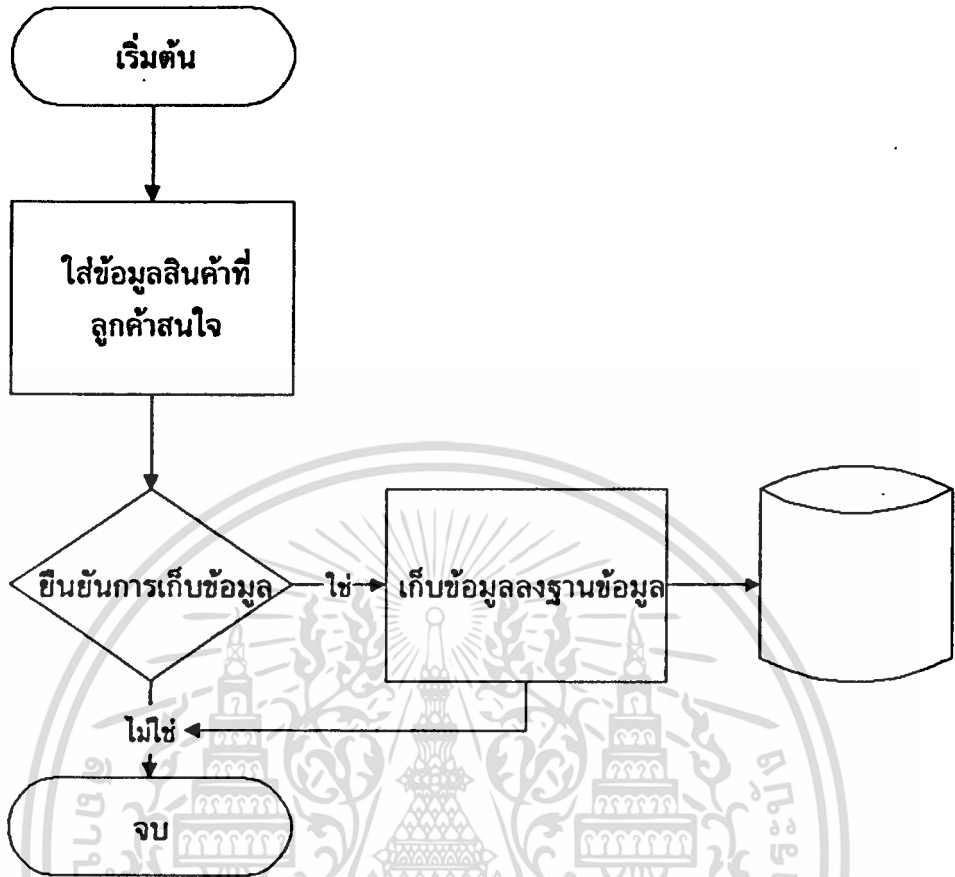
รูป 4.41 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม PNT\_CARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

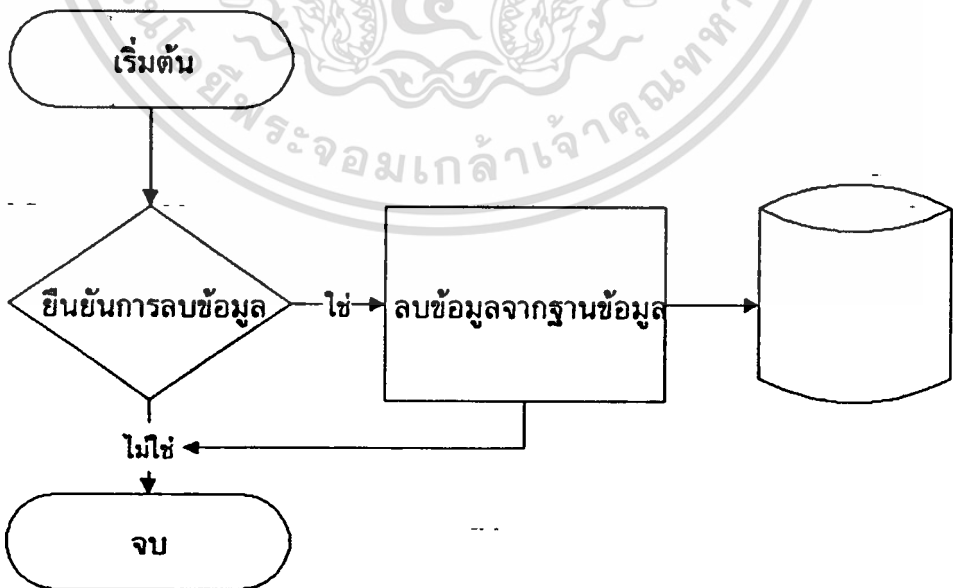


รูป 4.42 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ADDCARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

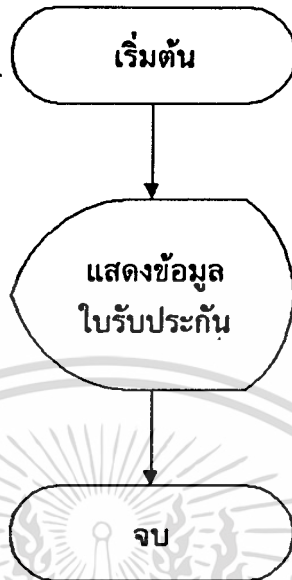


รูป 4.43 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม ADDINTITEM



รูป 4.44 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม DELINTITEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.45 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรม SHOWCARD

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบ

#### 5.1 การสร้างตารางฐานข้อมูล

##### 1. สร้างตารางฐานข้อมูล BUY.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้

- 1) CUSNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลข (Numeric) ขนาด 5 หลัก
- 2) CARDNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 5 หลัก
- 3) SERIAL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษร (Character) ขนาด 13 ตัว
- 4) SALENAME กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 20 ตัว

และสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- 1) CUSNO โดยเรียงจากน้อยไปมาก
- 2) CARDNO โดยเรียงจากน้อยไปมาก

##### 2. สร้างตารางฐานข้อมูล CUSTOMER.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้

- 1) PCUSNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 3 ตัว
- 2) CUSNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 5 หลัก
- 3) PCOMPANY กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 9 ตัว
- 4) COMPANY กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 50 ตัว
- 5) TYPE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 2 ตัว
- 6) PNAME กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 10 ตัว
- 7) NAME กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
- 8) ADDR1 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 40 ตัว
- 9) ADDR2 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
- 10) ADDR3 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
- 11) TEL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 20 ตัว
- 12) FAX กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 20 ตัว
- 13) GRADE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 2 ตัว
- 14) GROUPNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 2 หลัก

และสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- 1) CUSNO โดยเรียงจากน้อยไปมาก และเป็นยูนิค (unique)
- 2) COMPANY โดยเรียงจากน้อยไปมาก และเป็นยูนิค
- 3) NAME โดยเรียงจากน้อยไปมาก และเป็นยูนิค
- 4) GROUPNO โดยเรียงจากน้อยไปมาก

3. สร้างตารางฐานข้อมูล INTEREST.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้
  - 1) CUSNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 5 หลัก
  - 2) PRODUCTNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 3 หลัก
  - 3) PRICE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 7 หลัก
  - 4) SALENAME กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 20 ตัว
  - 5) CONDATE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลวันที่ (Date) ขนาด 8 หลักและสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
  - 1) CUSNO โดยเรียงจากน้อยไปมาก
  
4. สร้างตารางฐานข้อมูล PRODUCT.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้
  - 1) PRODUCTNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 3 หลัก
  - 2) BRAND กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 10 ตัว
  - 3) MODEL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 10 ตัวและสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
  - 1) PRODUCTNO โดยเรียงจากน้อยไปมากและเป็นยูนิค
  - 2) BRAND+MODEL โดยเรียงจากน้อยไปมากและเป็นยูนิค
  
5. สร้างตารางฐานข้อมูล REG\_CARD.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้
  - 1) CARDNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 5 ตัว
  - 2) INSDATE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลวันที่ขนาด 8 หลัก
  - 3) INSADDR1 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 40 ตัว
  - 4) INSADDR2 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
  - 5) INSADDR3 กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
  - 6) TOTAL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 8 ตัว
  - 7) CONTRACTNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 5 ตัว
  - 8) INVNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 7 ตัว
  - 9) STARTDATE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลวันที่ขนาด 8 หลัก
  - 10) ENDDATE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลวันที่ขนาด 8 หลัก
  - 11) WARRANTY กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 2 ตัว
  - 12) REMARK กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลความจำ (Memo) ขนาด 10 ตัวและสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
  - 1) CARDNO โดยเรียงจากน้อยไปมากและเป็นยูนิค
  - 2) STARTDATE โดยเรียงจากน้อยไปมาก

6. สร้างตารางฐานข้อมูล SOLD.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้
- 1) SERIAL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 13 ตัว
  - 2) PRODUCTNO กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 3 ตัว
  - 3) PRICE กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 7 ตัว
  - 4) ORDER กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 1 ตัว
- และสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
- 1) SERIAL โดยเรียงจากน้อยไปมากและเป็นยูนิค

7. สร้างตารางฐานข้อมูล USERCTRL.DBF ให้มีโครงสร้างดังนี้
- 1) USERNAME กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 30 ตัว
  - 2) PASSWORD กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวอักษรขนาด 24 ตัว
  - 3) ACCESSLVL กำหนดให้เป็นเขตข้อมูลตัวเลขขนาด 1 ตัว
- และสร้างดัชนีสำหรับเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
- 1) USERNAME โดยเรียงจากน้อยไปมากและเป็นยูนิค

## 5.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม

โปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. โปรแกรมสำหรับผู้บริหารระบบ (Administrator)
2. โปรแกรมสำหรับผู้ทั่วไป

โดยทั้งสองโปรแกรมจะมีระดับการเข้าถึงข้อมูลต่างกัน

### 5.2.1 โปรแกรมสำหรับผู้บริหารระบบ

มีความสามารถดังนี้

#### 5.2.1.1 การจัดการเกี่ยวกับลูกค้า

- 1) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้ชื่อบริษัทเป็นตัวค้นหา
- 2) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้ชื่อลูกค้าเป็นตัวค้นหา
- 3) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้รหัสประจำตัวลูกค้าเป็นตัวค้นหา
- 4) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้หมายเลขใบรับประกันเป็นตัวค้นหา
- 5) เพิ่มข้อมูลลูกค้ารายใหม่
- 6) เพิ่มข้อมูลการซื้อของลูกค้า

#### 5.2.1.2 การจัดการเกี่ยวกับสินค้า

- 1) แก้ไขข้อมูลสินค้าโดยใช้ชื่อยี่ห้อและรุ่นของสินค้าในการค้นหา
- 2) แก้ไขข้อมูลสินค้าโดยใช้หมายเลขสินค้าในการค้นหา

3) เพิ่มข้อมูลสินค้าตัวใหม่

5.2.1.3 การจัดการเกี่ยวกับรายชื่อลูกค้า

- 1) แสดงชื่อบริษัทในแต่ละกลุ่มบริษัท
- 2) แสดงรายชื่อลูกค้าที่พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบ

5.2.1.4 การจัดการเกี่ยวกับการให้บริการ

- 1) แสดงและจัดพิมพ์รายชื่อลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน
- 2) แสดงและจัดพิมพ์รายชื่อลูกค้าที่หมดสัญญาการรับประกัน

5.2.1.5 การจัดการเกี่ยวกับการสรุปยอดขาย

- 1) แสดงยอดขายของสินค้าทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนด
- 2) แสดงยอดขายของสินค้าของพนักงานขายแต่ละคน

5.2.1.6 การจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล

- 1) การปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันสมัย
- 2) การสำรองฐานข้อมูล
- 3) การนำข้อมูลกลับลงสู่ฐานข้อมูล

5.2.1.7 การจัดการเกี่ยวกับผู้ใช้

- 1) เพิ่มรายชื่อผู้ใช้ระบบ
- 2) ลบรายชื่อผู้ใช้ระบบ
- 3) แก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้ระบบ
- 4) เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ

5.2.2 โปรแกรมสำหรับผู้ใช้ทั่วไป

มีความสามารถดังนี้

5.2.2.1 การจัดการเกี่ยวกับลูกค้า

- 1) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้ชื่อบริษัทเป็นตัวค้นหา
- 2) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้ชื่อลูกค้าเป็นตัวค้นหา
- 3) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้รหัสประจำตัวลูกค้าเป็นตัวค้นหา
- 4) ดูข้อมูลลูกค้าโดยใช้หมายเลขใบรับประกันเป็นตัวค้นหา

5.2.2.2 การจัดการเกี่ยวกับรายชื่อลูกค้า

- 1) แสดงชื่อบริษัทในแต่ละกลุ่มบริษัท
- 2) แสดงรายชื่อลูกค้าที่พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบ

5.2.2.3 การจัดการเกี่ยวกับผู้ใช้

- 1) เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท ออมเกล้า จำกัด กรุงเทพมหานคร ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### สรุปและวิจารณ์

ระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้าที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ทำให้การจัดการเกี่ยวกับการให้บริการลูกค้ามีความสะดวกยิ่งขึ้น ช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบเดิมได้ เช่น ช่วยลดปัญหาความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล , ลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับข้อมูล เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น ได้แก่ การค้นหารายชื่อลูกค้าที่จะต้องได้รับการบริการในแต่ละเดือน , การแสดงรายชื่อลูกค้าที่พนักงานขายแต่ละคนรับผิดชอบ เพื่อความสะดวกของลูกค้าในการติดต่อกับบริษัท และ การสรุปยอดขายของสินค้าแต่ละประเภท เพื่อศึกษาแนวโน้มของการขายสินค้าแต่ละประเภท

สำหรับแนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต ควรจะเป็นระบบฐานข้อมูลรวมที่เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างแผนกต่าง ๆ ของบริษัทเข้าด้วยกันทั้งหมด ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทต่อไป

สำหรับผู้ที่ต้องการตัวโปรแกรมระบบสนับสนุนงานบริการลูกค้าและคู่มือการใช้งานสามารถติดต่อได้ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ภาคผนวก

### โปรแกรมฟอกซ์โปร (FoxPro)

ฟอกซ์โปร เวอร์ชัน 2.5 ของดอสจากไมโครซอฟท์ เป็นระบบจัดการดาตาเบสที่เร็วที่สุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในช่วง 1993 หลังจากที่ได้พัฒนา ฟอกซ์โปร 2.0 โดยใช้ทีมงานใหญ่ที่พัฒนาทั้งทางด้านระบบปฏิบัติการ ( Operating Systems ) , ภาษาและแอปพลิเคชันจนเป็นระบบที่มีเทคโนโลยีชั้นนำในโลกของเอ็กซ์เบส ( Xbase )

คุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นในเวอร์ชันนี้ประการแรกคือ ด้านครอส-แพลตฟอร์ม ( cross - platform ) ได้เป็นจริงขึ้นมา หลังจากที่ได้มีการวางแนวทางนี้ในช่วงแรก ๆ ของ ฟอกซ์โปร โดย ฟอกซ์โปร 2.5 สำหรับดอสสนับสนุนการพัฒนาเต็มความสามารถของครอส-แพลตฟอร์มแอปพลิเคชัน ซึ่งไม่ว่าจะนำไปรันบนระบบดอสหรือวินโดวส์ก็ตาม และต่อไปจะนำมาใช้งานทั้งระบบยูนิกซ์ ( Unix ) หรือ แมคอินทอช ซิสเต็ม 7 ( Macintosh Systems 7 ) ก็ตาม ทำให้ฟอกซ์โปรเป็นผู้นำด้านครอส-แพลตฟอร์ม โดยเมื่อผู้ใช้ต้องการนำโปรแกรมแอปพลิเคชันไปรันบนเครื่องในระบบใด ๆ มากกว่า 1 ระบบ ก็สามารถทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาด้าน เอ็กซ์เบส

ประการสอง คือด้านความเร็ว ฟอกซ์โปร 2.5 มีความสามารถทั้งด้านมัลติยูสเซอร์ ( Multi - User ) ด้านคิวรี ( Queries ) และด้านไอโออินเทนซีฟแอคทิวิตี ( I/O Intensive Activities ) เป็น 2-3 เท่า เมื่อเทียบกับฟอกซ์โปร 2.0

ด้านการออกแบบการสื่อสารกับยูสเซอร์ ( User interface design ) ได้กำหนดให้เป็นมาตรฐานมีผลทางด้านประสิทธิภาพไม่ว่าด้านหน้าจอ รูปแบบของรายงาน และเมนูบนแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน

ผู้ใช้งานฟอกซ์โปร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย ( end users ) จัดการและสอบถามข้อมูล
2. ผู้พัฒนาระบบคิดพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาฟอกซ์โปร และ ดาตาเอนจิน (Data engine)

หรือจะแบ่งเป็นกลุ่มโดยรวมเป็นแบบดาตาเบสแมนเนเจอร์แอปพลิเคชัน ( Database manager application ) และแบบระบบการพัฒนาแอปพลิเคชัน ( Application development system )

ในการออกแบบโปรแกรมให้ฟังก์ชันตามที่ต้องการ สามารถออกแบบได้หลายแนวทางไม่ว่าจะเป็นการออกแบบการติดต่อกับยูสเซอร์ , การออกแบบฐานข้อมูล ( Database design ) , การพัฒนาครอส-แพลตฟอร์ม ( Cross - platform development ) และ มาตรฐานในการโค้ด ( Coding standards )

มีการแบ่งกลุ่มของผู้อ่านเป็น 2 กลุ่ม

1. ผู้พัฒนาที่มีประสบการณ์แต่ใหม่สำหรับภาษาทางด้านเอ็กซ์เบส  
ภาษาทางด้าน เอ็กซ์เบส ซึ่งแต่เดิมมีใช้งานบนระบบดอส เช่น ฟอกซ์โปร , ดีเบสโฟร์ ( dBASE IV ) , คลิปเปอร์ ( Clipper ) หรือ ดีบีฟาสท์ ( dbFast )  
ภาษาที่ไม่ใช่เอ็กซ์เบส แต่มีความสามารถจัดการดาตาเบสได้ เช่น ภาษาซี หรือ ภาษาเบสิก
2. ผู้พัฒนาที่มีประสบการณ์และเคยใช้ภาษาทางด้านเอ็กซ์เบส

### ฟอกซ์โปรคืออะไร ?

ฟอกซ์โปรเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้ความพึงพอใจในระดับที่ต่างกันสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ฟอกซ์โปรเปรียบเสมือนระบบจัดการฐานข้อมูล ( Database Management System )**

ฟอกซ์โปรไม่เชิงที่เป็นระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ( Relational Database Management Systems - RDBMS) โดย ฟอกซ์โปรมีเครื่องมือพิเศษที่ช่วยในการทำตารางและดัชนี การใส่ข้อมูลลงในตาราง และการนำข้อมูลมาแสดงบนรีพอร์ต ฟอกซ์โปรใช้งานง่าย สะดวกในการพัฒนา และถ้าผู้ใช้คุ้นเคยกับภาษาของเอ็กซ์เบส จะทำให้เป็นประโยชน์อีกมาก ในด้านความเร็วและความยืดหยุ่นของดาตาเบสเอ็นจิน

**ฟอกซ์โปรเปรียบเสมือนภาษาทางโปรแกรมมิ่ง**

ฟอกซ์โปรมีการใช้ภาษาแบบเอ็กซ์เบส ที่เรียกว่าไดอัลเลคท์ ( dialect ) มีการเขียนแบบภาษาโพรซีเจอร์ ( Procedural language ) ทำให้สะดวกคล่องตัว มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้กับแอปพลิเคชันเอ็กซ์เบสอื่น ๆ ได้แม้จะเขียนมานานแล้ว

**ฟอกซ์โปรเปรียบเสมือนระบบพัฒนาแอปพลิเคชัน**

ฟอกซ์โปรไม่เพียงจะเป็นภาษาคอมไพเลอร์และดาตาเบสเอ็นจิน แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ออกแบบที่มีประสิทธิภาพในการรวมสภาพแวดล้อมทั้งหมดอย่างกลมกลืนแบบไม่มีขอบเขต เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้ดี

**ฟอกซ์โปรเวอร์ชัน 2.0**

ในเวอร์ชันแรก ๆ ของ ฟอกซ์โปร ได้มีคุณสมบัติพื้นฐานของดีเบสเฝร์ ในเวอร์ชัน 2.0 ได้แก้ไขการเข้ากันได้ของฟอกซ์โปรกับดีเบสเฝร์ เช่น เอ็มเบดเด็ด เอสคิวเอล ( embedded SQL ) , ดัชนีเชิงประกอบ , ความสัมพันธ์แบบ 1 : n ( one - to -many )

**ฟอกซ์โปรสำหรับวินโดวส์**

ฟอกซ์โปรได้กำหนดว่าจะมี 3 แพลตฟอร์ม คือ วินโดวส์ , ยูนิกซ์ และ แมคอินทอช โดยดูการตลาดที่ว่าวินโดวส์มีการใช้กว้างขวาง ฟอกซ์โปรสำหรับวินโดวส์ มีคุณลักษณะมากมายตามที่วินโดวส์มี แม้แต่การใช้แอปพลิเคชันที่มีการส่งผ่านของโปรโตคอลทางคอมมิวนิเคชัน เช่น ดีดีอี ( DDE ) และ โอลเอ ( OLE )

ฟอกซ์โปรสำหรับวินโดวส์ ได้ตัวอย่างจากไมโครซอฟท์ในเรื่องครอส-แพลตฟอร์ม

**ฟอกซ์โปรเวอร์ชัน 2.5 เอ็กซ์ทีเอ็นด์**

ในระหว่างการติดตั้งฟอกซ์โปร 2.5 ด้วยคำสั่ง “ INSTALL.EXE ” โปรแกรมจะทำการตรวจสอบชนิดของเครื่องโดยอัตโนมัติ ถ้าเป็นเครื่องรุ่น 386 ขึ้นไป ตัวโปรแกรมติดตั้งจะให้เลือกใช้แบบเวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ( Extended Version ) ได้ โดยแบบเวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ใหม่นี้สามารถเรียกใช้งานได้ถึง 225 พื้นที่การทำงาน ( work area ) และใช้งานได้กับการจัดการหน่วยความจำแบบดีพีเอ็มไอ ( DPMI )

ความสามารถเรียกใช้ได้ 225 พื้นที่การทำงาน ทำให้เปิดแฟ้มข้อมูลดาตาเบสในเวลาเดียวกันได้หลายตารางขึ้นไป จึงเพิ่มความเร็วในการทำงานโดยไม่ต้องเปิด-ปิดแฟ้มข้อมูล และเป็นการเพิ่มความสามารถในการทำเอสคิวเอลควิวรี่ ( SQL query ) ที่ต้องการใช้พื้นที่การทำงานที่ไม่สามารถคาดเดาจำนวนได้

การจัดการหน่วยความจำแบบดีพีเอ็มไอ คือ การอนุญาตให้โปรแกรมแอปพลิเคชันต่าง ๆ ใช้งานหน่วย

ความจำที่มีอยู่เกิน 1 เมกกะไบต์ ( Mbyte ) แรกของเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนใช้งานฟอกซ์โปร เวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ควรตรวจดูว่า มีหน่วยความจำที่ยังไม่ได้ใช้งานในหน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ( Extended Memory - XMS ) อย่างน้อย 2.5 เมกกะไบต์หรือไม่ (ไม่รวมถึงหน่วยความจำแบบเอ็กซ์แพนด ( expanded memory - EMS )) โดยใช้คำสั่ง “ MEM.EXE ” ซึ่งมีในดอส เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป ถ้าไม่พอให้ย้ายหรือลดการใช้แรมดิสก์หรือโปรแกรมอื่นที่มีลักษณะแบบนี้ออกจากหน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์นอกจากนี้ถ้าจำเป็นต้องเก็บดอสแอฟลิเคชันบางตัวที่ต้องใช้งานบนหน่วยความจำแบบเอ็กซ์แพนดไว้ ควรใช้โปรแกรมจัดการหน่วยความจำที่มีความสามารถในการจัดเตรียมหน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์หรือเอ็กซ์แพนด ให้กับโปรแกรมแอฟลิเคชันได้โดยไม่ต้องจำลองหน่วยความจำแบบเอ็กซ์แพนด จาก หน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์แบบถาวร เพราะจะเป็นการไปลดเนื้อที่ว่างในหน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์

เมื่อเรียกใช้ฟอกซ์โปร เวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ส่วนใหญ่จะไหลลงลงในหน่วยความจำเนื้อที่เกินขอบเขต 1 เมกกะไบต์ ขึ้นไป โดย ฟอกซ์โปรเคอร์เนล ( FoxPro Kernel ) จะใช้เนื้อที่ของ แรมไม่เกิน 1.5 เมกกะไบต์ และทำงานแบบไพรเท็กต์โหมด พื้นที่ที่เหลือจากนั้นจึงไว้สำหรับข้อมูลและโค้ดของโปรแกรมแอฟลิเคชัน รวมทั้งการทำให้โอโบบ์เฟอร์ ( I/O Buffering ) และใช้เนื้อที่ในส่วนคอนเวนชันนอลแรม ( Conventional RAM ) เพียง 60-70 กิโลไบต์ (Kbyte) เพื่อไว้เป็นพื้นที่ในการกำหนดตำแหน่งติดต่อกันระหว่างฟอกซ์โปร เวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ส่วนที่ไหลคอยู่เหนือ 1 เมกกะไบต์ กับดอส ซึ่งทำงานแบบเรียลโหมดได้ขอบเขต 1 เมกกะไบต์

จะเห็นว่าฟอกซ์โปรเคอร์เนลของแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ประมาณ 1.5 เมกกะไบต์ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้มีหน่วยความจำน้อยกว่า 4 เมกกะไบต์ การรันโปรแกรมแอฟลิเคชันให้ได้เร็ว ๆ จึงไม่ควรเลือกใช้ฟอกซ์โปร เวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ ควรใช้เพียงเวอร์ชันมาตรฐาน ( Standard Version )

**ฟอกซ์โปรเวอร์ชันมาตรฐานสำหรับดอส**

เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่า ตั้งแต่ซีพียู ( CPU ) 286 ลงมา หรือเครื่อง 386 ที่มีแรมน้อยกว่า 2 เมกกะไบต์ จะเลือกใช้ได้เพียง ฟอกซ์โปร เวอร์ชันมาตรฐาน ซึ่งจะไม่มีความสามารถแบบดีพีเอ็มไอ และใช้ พื้นที่การทำงาน ได้เพียง 25 พื้นที่การทำงาน การทำงานแบบ เวอร์ชันมาตรฐาน จะแตกต่างจากแบบเวอร์ชันเอ็กซ์ทีเอ็นด์ โดยสิ้นเชิง เพราะ ฟอกซ์โปรเคอร์เนลจะถูกไหลลงสู่คอนเวนชันนอลแรม รวมทั้งโปรแกรมย่อย (Overlay Program) ที่จำเป็นบางตัว เนื้อที่ของ คอนเวนชันนอลแรม ส่วนที่เหลือจะใช้สำหรับข้อมูลและโค้ดของโปรแกรมแอฟลิเคชัน โดยบางส่วนอาจไปใช้งานในส่วนยูเอ็มบี ( Upper Memory Block - UMB ) และในเนื้อที่ 64 กิโลไบต์ แรกของหน่วยความจำแบบเอ็กซ์แพนด เนื้อที่ส่วนที่เหลือของหน่วยความจำแบบเอ็กซ์แพนด จะถูกใช้สำหรับการทำไอโอบ์เฟอร์ จะเห็นว่าฟอกซ์โปร เวอร์ชันมาตรฐาน ไม่ใช้หน่วยความจำแบบเอ็กซ์ทีเอ็นด์

**แนวโน้มที่จะพัฒนา**

ฟอกซ์โปร เวอร์ชัน 3.0 จะมีรูปแบบซึ่งประกอบด้วยดาตาตาดิกชันนารี และเรื่องการควบคุมสภาวะแวดล้อมของโปรแกรมเมอร์ให้มีการใช้งานได้ดีขึ้น ทิศทางการนำตารางฐานข้อมูลอื่นที่ไม่ใช่รูปแบบของดีบีเอฟ ( non - DBF table formats ) บนต่างเครื่องที่ใช้เอสคิวเอลมาทำงานร่วมกัน

**เอ็กซ์เบสคืออะไร ?**

เอ็กซ์เบส เป็นภาษาทางโปรแกรมมีแบบหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายตระกูลของดีเบสทู ซึ่งมีลักษณะไม่ยึดถือตามโครงสร้าง แต่มีรูปแบบเหมือนภาษาอังกฤษ มีคำสั่งจัดการเรคคอร์ดและข้อมูลระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโลกของเอ็กซ์เบส ผู้พัฒนาจะมีความรู้สึกที่คุ้นเคยจากการสังเกตที่เห็นได้ และเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้สะดวก และวันอัฟส์แมนชิพ ( one - upmanship ) บางทีแนวทางของ เอ็กซ์เบสเกิดจากการนำไปใช้เชิงปฏิบัติ และใช้งานจริงเชิงข้อมูลมากกว่าการนำมาใช้เป็นเพียงเครื่องมือในการทำงาน

ในช่วงแรก ๆ นั้น เอ็กซ์เบสเริ่มต้นพัฒนาจากมินิคอมพิวเตอร์ของโครงการ NASA's Jet Propulsion Laboratory ในปี ค.ศ. 1970 โดยใช้ชื่อภาษา JPLDIS และถูกนำมาใช้งานบนระบบซีพีเอ็ม ( CP/M ) โดย Wayne Ratliff

### ดีเบสคืออะไร ?

ดีเบสเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้จัดการกับระบบงานฐานข้อมูล ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันแพร่หลายบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### ดีเบสทู ( dBASE II )

Ratliff ได้รับการสนับสนุนในการนำหลักการพัฒนาจากโครงการดังกล่าวมาพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และนำสู่ท้องตลาด ซึ่งได้รับความสนใจและประสบความสำเร็จ ปัจจุบันนี้ ดีเบสทูเป็นโปรแกรมจัดการขนาดเล็ก ซึ่งสามารถเปิดได้ 2 ตารางในขณะเดียวกัน และจัดการได้ 32 ฟิลด์ต่อตาราง

#### ยุครุ่งเรืองของดีเบสทรี ( dBASE III ) จากแอสตัน-เทท ( Ashton - Tate )

เมื่อมาถึงยุคที่ไอบีเอ็ม พีซี ( IBM PC ) เป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวาง ทำให้มีการใช้ดีเบสทูเป็นมาตรฐานที่พบมากตามไปด้วย ทำให้ทีมงานของ Ratliff ได้พัฒนาดีเบสทรีโดยการแก้ไขให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงาน การทำเป็นรูปแบบภาษามากขึ้น และการอ้างอิงเชิงตารางได้ถึง 10 ตาราง โดยพัฒนาจากภาษาแอสเซมบลอร์มาเป็นภาษาซี และเพิ่มคุณสมบัติทางเน็ตเวิร์กซึ่งรู้จักในชื่อการค้าว่า "ดีเบสทรี พลัส ( dBASE III Plus )"

ในช่วงปี 1980 แอสตัน-เทท ได้ครองตลาดคอมพิวเตอร์พีซีถึง 75% และมีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ใช้กับดีเบสทรี และ ดีเบสทรี พลัสมากมาย

#### จากดีเบสสู่หนทางของเอ็กซ์เบส

ในช่วงปลาย 1980 มีการบัญญัติคำว่า เอ็กซ์เบส โดยอธิบายในเชิงที่ว่า เป็นผลิตภัณฑ์ดีเบสรวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่คอมแพทิเบิล โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหลายที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยทั้งทางด้านภาษา หรือลักษณะเหมือนดีเบสทรี พลัส โดยทุกวันนี้คำว่า 'เอ็กซ์เบส' ถูกใช้เป็นคำทั่วไปที่ไม่เจาะจงผู้ค้ารายใดแทนมาตรฐานของภาษาดาคาเบส

#### ยุคตกต่ำของแอสตัน-เทท

ในช่วง 1988 บริษัทแอสตัน-เทท เริ่มเสียส่วนแบ่งตลาด โดยมีผลิตภัณฑ์ทั้งประเภทโคลน (Clone) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่แบบดีเบส ขณะที่การออกผลิตภัณฑ์ ดีเบสโฟร์ ที่ยังล่าช้ากว่ากำหนด

ในงานแสดงผลิตภัณฑ์ฟอลคอมเด็กซ์ 1989 ( Fall Comdex 1989 ) บริษัทแอสตัน-เททได้เปิดตัวผลิตภัณฑ์ชื่อดีเบสโฟร์ ( dBASE IV ) อย่างเป็นทางการ แต่ก็ตรวจพบว่า มีบั๊กซ่อนอยู่บาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน ในขณะที่ทางบริษัทฟอกซ์ ( Fox ) ออกผลิตภัณฑ์ฟอกซ์ซอฟต์แวร์โดยใช้ชื่อ ฟอกซ์โปร มีความคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ทีเบสโพร ได้แสดงการรันโปรแกรม 2 เครื่องด้วยแอปพลิเคชันเดียวกัน โดยเครื่องหนึ่งรันด้วยทีเบสโพร อีกเครื่องด้วย ฟอกซ์โปร 1.0 ผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นทั้งด้านความเร็วที่มากกว่าและการออกแบบที่ถูกใจผู้ใช้

**เปรียบเทียบโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลทีเบสกับฟอกซ์โปร**

เมื่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็น ไอบีเอ็ม พีซี และคอมแพคทีเบลได้รับความนิยมในช่วง 1980 นั้น ได้เกิดโปรแกรมทีเบสๆ ซึ่งมีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลที่ดี และก็ได้พัฒนาเรื่อยมาเป็น ทีเบสทรี, ทีเบสทรี พลัส และ ทีเบสโพร ตามลำดับ รวมทั้งมีความสามารถมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมทีเบส ยังมีจุดบกพร่องบ้างคือ ยากต่อการเรียนรู้ เพราะการใช้งานต้องพิมพ์คำสั่งลงไปในตอนคอมมานด์ ( Dot Command ) ซึ่งจะต้องจำคำสั่งได้จำนวนมากจึงจะทำงานได้ดี แม้ว่ารุ่นที่พัฒนาขึ้นจะมีระบบการเมนูก็ตาม แต่ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ คุณสมบัติในการเขียนโปรแกรมยังมีการแปลผลแบบทีละบรรทัด (Interpreter) เป็นผลให้ทำงานได้ช้า และยังคงต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมทีเบส โดยไม่สามารถที่จะทำงานได้อย่างอิสระ ถึงแม้ว่าจะมีบริษัทอื่นที่เขียนคอมไพเลอร์ขึ้นมาเพื่อแปลภาษาของทีเบส ให้เป็นโปรแกรมที่แสดงผลได้ด้วยตนเอง แต่ก็ยังเข้าได้ไม่ 100 % ต่อมาก็คือโปรแกรมคู่แข่งคือฟอกซ์เบส ( FoxBASE ) ซึ่งมีคุณสมบัติในการแปลแบบซูโดคอมไพเลอร์ (Pseudo-compiler) ซึ่งจะแปลภาษาที่เขียนให้ใกล้เคียงภาษาเครื่องมากขึ้น สามารถที่จะทำงานได้เร็วขึ้นแต่ยังคงต้องใช้งานร่วมกับโปรแกรมฟอกซ์เบส นอกจากนี้ฟอกซ์เบสยังคงใช้งานได้คล้ายกับทีเบส จึงสะดวกสำหรับผู้ที่ต้องการเปลี่ยนจากทีเบสมาใช้ฟอกซ์เบส และภาษาที่เขียนขึ้นด้วยทีเบสสามารถเข้ากันได้เกือบทั้งหมด ดังนั้นจึงแทบไม่ต้องแก้ไขโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยทีเบส เมื่อนำมาใช้กับฟอกซ์เบส ต่อมาก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรม ฟอกซ์โปร ซึ่งมีความสามารถสูง และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้และโปรแกรมเมอร์ สำหรับในเวอร์ชันที่ 2 นั้นได้มีการพัฒนาให้มีความเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีรัชมอร์ ( Rushmore Technology ) ต่อมาก็ได้มีการพัฒนาไปเป็นเวอร์ชันที่ 2.5 ซึ่งออกมาสำหรับบนดอส , วินโดว์ , ยูนิกซ์ และ เครื่องแมคอินทอช ซึ่งแต่ละรุ่นจะมีความสามารถแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ตามความสามารถของระบบปฏิบัติการหรือสภาวะแวดล้อมที่อยู่ สำหรับรุ่นบนวินโดว์นั้นจะสมารถนำเอาวัตถุอันได้แก่ รูปภาพ ข้อความ เสียง เป็นต้น เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล และด้วยความสามารถของวินโดว์ ทำให้ฟอกซ์โปร สามารถที่จะเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมอื่นได้

## หนังสืออ้างอิง

1. ชัยวุฒิ จันมา, บัณฑิต ผลประสิทธิ์ และ ประเสริฐ ประวัติรุ่งเรือง, “ดีเบสทรีพลัส”, สยามคอมพิวเตอร์, 2532
2. วีรยุทธ์ เลิศนที, “รวมการใช้งาน FoxPro 2.5 ฉบับสมบูรณ์”, ซีเอ็ดดูเคชั่น (มหาชน), 2537
3. ศิริชัย ชนบดีเฉลิมรุ่ง, ธวัช เชิญศิริสิน และ สุมลชัย รอดแพ่ง, “เทคนิคการใช้ FoxPro 2.5”, สยามสปอร์ต ซินดิเคต, 2537
4. สุรัชย์ เกียนวัฒนา, “Microsoft FoxPro เวอร์ชัน 2.5 สำหรับวินโดวส์”, ซีเอ็ดดูเคชั่น (มหาชน), 2537
5. Charles Siegel, “Mastering FoxPro 2”, TECH Publishing Singapore, Second Edition, 1991.
6. C.J. Date, “An Introduction to Database System”, Vol 1, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1986.
7. I.T. Hawryskiewicz, “Database Analysis and Design”, Science Reserch Association Inc., 1984.
8. Miriam Liskin, “PC Magazine Programming FoxPro 2.5”, Ziff-Davis Press Emergville California.
9. P.L Olympia and Kathy Cea, “Developing FoxPro 2.0 Applications”, Addison-Wesley Publishing Company Inc., Second Edition, 1992.
10. Tony Lima, “Developing FoxPro for Windows™ Applications”, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1994

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วย ความช่วยเหลือจากบุคคลหลาย ๆ ท่านด้วยกัน ขอขอบคุณอาจารย์ประสาร ตั้งติสานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำ , คุณประสิทธิ์ พิเศษวิรัช และคุณศักดาชัย วรณวิไลย ที่บริษัทยูโทเวิร์ลด์กรุ๊ป ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลเป็นอย่างดี และภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เอื้ออำนวยในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้