ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2536

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เรื่อง การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยงานวางแผนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
(Computer Aided Production Planning in Industry)

ผู้จัดทำ

1. นายคงกฤช เผ่าตระกูล รหัสประจำตัว 33100038
2. นายสุธีร์ มณีรัตนะพร รหัสประจำตัว 33100435

..... **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(อาจารย์ ประสาร ตังติสานนท์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

033285

การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยงานวางแผนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

(Computer Aided Production Planning in Industry)

โดย นาย คงกฤช เผ่าตระกูล
นาย สุธีร์ มณีรัตนะพร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประสาร ตังติสานนท์

ปีการศึกษา 2536

บทคัดย่อ

ฝ่ายวางแผนการผลิตของโรงงานนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อโรงงาน การวางแผนที่ดีจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพก่อประโยชน์สูงสุดให้แก่โรงงาน แต่การวางแผนนั้นต้องอาศัยข้อมูลต่างๆ มากมาย และข้อมูลเหล่านี้ก็มีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์อยู่เสมอ การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางแผนการผลิตจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน ผู้ทำโครงงานจึงได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบงานของฝ่ายวางแผนการผลิต โดยอาศัยหลักการของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง และออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์โดยอาศัยเครื่องมือช่วยคือไนแอม เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับช่วยฝ่ายวางแผนการผลิตในการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง และคำนวณปริมาณวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อเพิ่ม รวมทั้งสร้างแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถเพิ่มขึ้นต่อไป

ABSTRACT

Planning Department is an important for a factory. A good planning leads the production effectiveness and gives the factory highest productivity. But the planning depends on a numerously of data. And those data vary, following the event. To apply computer to aid the production planning thus increases the efficiency of production of the factory. We had learned and designed production planning system by applying Structured Analysis method and designing relational database by NIAM tools, to develope program that help production planning in inventory stock and calculate raw material ordered to buy. And we have also created our way to improve capability of the program in the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
บทที่ 2	**ทฤษฎี**	**3**
	2.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง (Structured Analysis)	3
	2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้างคืออะไร	3
	2.1.2 ความหมายของโครงสร้าง	4
	2.1.3 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง	4
	2.1.4 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis) คืออะไร	5
	2.1.5 หลักการของการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow Diagram)	5
	2.1.6 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล	5
	2.1.7 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล	6
	2.1.8 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล	7
	2.2 ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database System)	9
	2.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Data Structure)	9
	2.2.2 ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)	11
	2.3 แบบจำลองข้อมูลไนแอม	12
	2.3.1 ส่วนประกอบต่างๆ ของไนแอม	12
	2.3.2 ขั้นตอนการออกแบบแบบจำลองข้อมูลไนแอม	16
บทที่ 3	**การวางแผนงาน**	**20**
	3.1 ขอบเขตของโครงงาน	20
	3.2 การกำหนดแผนงาน	20
	3.2 แผนการทำงาน	20
	3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน	20
	3.2.2 สร้างดาต้าโฟล์วไดอะแกรมของระบบงานเดิม และ ไนแอม	21
	3.2.3 ออกแบบระบบงานใหม่	21
	3.2.4 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมเอกสารอ้างอิง	21
	3.2.5 ทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไข	21
บทที่ 4	**ผลการดำเนินงาน**	**22**
	4.1 ผลการวิเคราะห์ระบบ	22
	4.2 การออกแบบระบบใหม่	34
	4.2.1 ผลกระทบและปัจจัยที่เราต้องคำนึงถึง	34
	4.2.2 การออกแบบแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่	35
	4.2.3 กำหนดขอบเขตของระบบใหม่	44
	4.3 การสร้างโปรแกรม	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 กำหนดความสามารถของโปรแกรม 45
4.3.2 เลือกโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบ 45
บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์ 47
ภาคผนวก 48
กิตติกรรมประกาศ 52
เอกสารอ้างอิง 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 กระบวนการพัฒนาระบบ	8
รูปที่ 2.2 แสดงตารางความสัมพันธ์ข้อมูล supplier	9
รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ	10
รูปที่ 2.4 แสดงเอนติตี้ไทป์	12
รูปที่ 2.5 แสดงเลเบลไทป์	12
รูปที่ 2.6 แสดงแฟคไทป์	13
รูปที่ 2.7 แสดงเรฟเฟอเรนจ์ไทป์	13
รูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างซุปเปอร์ไทป์และสับไทป์	13
รูปที่ 2.9 แสดงคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายใน	14
รูปที่ 2.10 แสดงคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายนอก	14
รูปที่ 2.11 แสดงคอนสเตรนท์แบบแมนดาทอรี่	14
รูปที่ 2.12 แสดงคอนสเตรนท์แบบเอ็กซ์คลูชั่น	14
รูปที่ 2.13 แสดงคอนสเตรนท์แบบอิควอลิตี้	15
รูปที่ 2.14 แสดงคอนสเตรนท์แบบสับเซต	15
รูปที่ 2.15 แสดงคอนสเตรนท์แบบออคเคอเรนซ์ฟรีเควนซี่	15
รูปที่ 2.16 แสดงคอนสเตรนท์แบบเรนจ์	16
รูปที่ 2.17 แสดงคอนสเตรนท์แบบเมมเบอร์ชิพ	16
รูปที่ 2.18 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางด้วยรูปภาพ	17
รูปที่ 2.19 แสดงแผนภาพจำลองข้อมูลระดับแนวคิด	18
รูปที่ 2.20 แสดงตัวอย่างการใช้งานคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์	18
รูปที่ 2.21 แสดงแบบต่างๆ ของคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์สำหรับไบนารี่แฟคไทป์	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการแข่งขันทางด้านธุรกิจ ระบบสารสนเทศที่ดีสามารถทำให้การทำงานขององค์กรมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพขึ้นอย่างมาก ส่งผลให้องค์กรนั้นได้เปรียบคู่แข่งขันที่ไม่ได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ หรือนำมาใช้แต่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ การนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศมาช่วยในธุรกิจจึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นไปโดยปริยาย ฉะนั้นการใช้ความเข้าใจระบบสารสนเทศ โดยการเข้าไปศึกษาและทดลองพัฒนาระบบงานด้านนี้ขึ้นมา จึงน่าจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคตสำหรับผู้ทำโครงงาน เพื่อที่จะมีประสบการณ์และความรู้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ดี นอกจากนั้นก็อาจเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจท่านอื่นๆ ด้วยเช่นกัน

ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งของธุรกิจ ก็ต้องการระบบสารสนเทศที่ดีเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน โรงงานอุตสาหกรรมจะต้องทำหน้าที่ผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งและตรงตามเวลาที่กำหนดด้วย ซึ่งปัจจัยต่างๆ ภายในโรงงานได้แก่ กำลังการผลิต, ปริมาณวัตถุดิบต่างๆ ทั้งที่อยู่ในคลังสินค้า หรือที่อยู่ในฝ่ายผลิต ล้วนแต่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมจึงต้องมีการวางแผนที่ดี เช่น ว่า จะผลิตสินค้าอะไรก่อนหลังเพื่อให้พอดีกับวัตถุดิบที่จะถูกจัดส่งมาจากผู้ขาย ในการสั่งซื้อสินค้าก็จะต้องไม่ให้มากไปหรือน้อยไป หรือเมื่อลูกค้าต้องการสินค้าชนิดใดเร่งด่วน ฝ่ายวางแผนการผลิตก็จะต้องพยายามจัดแผนการผลิตให้เหมาะสม เหล่านี้เป็นหน้าที่ของฝ่ายวางแผนการผลิตที่จะต้องจัดวางและปรับปรุงแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ฝ่ายวางแผนการผลิตจึงถือเป็นหัวใจสำคัญของโรงงาน

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยโรงงานอุตสาหกรรมในการวางแผนการผลิตนี้ จึงน่าจะทำให้โรงงานสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม ส่งผลให้การผลิตสินค้าของโรงงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ทำโครงงานจึงได้เลือกเอาฝ่ายวางแผนของ**โรงงานกรีนสวิลล์** มาเป็นที่ศึกษาและทดลองโครงงาน ซึ่งโรงงานกรีนสวิลล์นี้ ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง ผลิตสินค้าอุปโภคทั่วไป เนื่องจากระบบงานวางแผนการผลิตเดิมของโรงงานนั้นไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวางแผน ผู้ทำโครงงานจึงต้องศึกษาและออกแบบระบบใหม่ทั้งหมด โดยผู้ทำโครงงานมุ่งศึกษาและออกแบบระบบให้ได้ความสมบูรณ์มากที่สุด แต่ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมนั้นผู้ทำโครงงานได้นำเอางานบางส่วนของฝ่ายวางแผนที่พอจะพัฒนาให้เสร็จได้ทันภายในสิ้นปีการศึกษา มาพัฒนาจนสามารถใช้งานได้

ทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่ผู้ทำโครงงานได้นำมาใช้ในโครงงานนี้ได้แก่ การวิเคราะห์ระบบแบบโครงสร้าง (Structure analysis) โดยอาศัยแผนภาพการไหลของข้อมูล (data flow diagram) เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ นอกจากนั้นก็มีหลักการของ แบบจำลองข้อมูลไนแอม (The NIAM conceptual schema model) ซึ่งมีส่วนช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล และหลักการของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลของโรงงาน

การวางแผนงานของโครงงานนั้น ทางคณะผู้ทำโครงงานได้กำหนดแผนทั้งหมดของโครงงานอย่างคร่าวๆ โดยพิจารณาร่วมกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงาน จึงได้แผนงานคร่าวๆ ดังนี้คือ ช่วงภาคการศึกษาแรกจะทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบทั้งหมดของโครงงานโดยละเอียด และบันทึกผลจากการวิเคราะห์และออกแบบไว้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล ส่วนการกำหนดขอบเขตของโปรแกรมและสร้างโปรแกรมให้ใช้งานในระบบใหม่นั้น จะกระทำในภาคที่ 2 ของปีการศึกษา

ผลจากการดำเนินงานของโครงงาน จะเสนออย่างละเอียดในเนื้อหาบทที่ 4 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบที่มีอยู่เดิมของโรงงาน กระบวนการต่างๆ ที่ผู้ทำโครงงานได้กระทำในขั้นตอนการออกแบบระบบใหม่ รวมถึงขั้นตอนการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม การทดสอบและการปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้กับระบบงานจริงได้ ซึ่งจากโครงงานที่ผู้ทำโครงงานศึกษาก็ทำให้เห็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมนี้ให้มีความสามารถสูงขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

2.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง (Structured Analysis)

เมื่อบรรดานักวิเคราะห์เริ่มงานในระบบสารสนเทศ เขาต้องเข้าไปศึกษาองค์กรที่เขาไม่คุ้นเคย เพื่อให้ได้ระบบใหม่ซึ่งปรับปรุงหรือแก้ไขจากระบบเดิมที่เป็นอยู่ การที่นักวิเคราะห์จะบรรลุจุดประสงค์อันนี้ได้ เขาจะต้องบรรลุสิ่งต่างๆ ดังนี้

- สามารถเรียนรู้รายละเอียดต่างๆ ของระบบเป็นอย่างดี
- มองเห็นความต้องการในการพัฒนาองค์กรจากผลกระทบภายนอก เช่น การเติบโตของการแข่งขันทางการตลาด การเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้บริโภค การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางการเงิน เทคโนโลยีใหม่ๆ นโยบายของรัฐบาล ฯลฯ
- บันทึกรายละเอียดของระบบปัจจุบัน สำหรับนำมาพิจารณาร่วมกันของหลายๆ ฝ่าย
- ประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของวิธีการดำเนินงานและระบบที่เป็นอยู่ รวมทั้งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากความต้องการในอนาคต
- รับรองเกี่ยวกับความจำเป็นในการแก้ไขหรือเพิ่มเติมระบบที่เป็นอยู่ รวมทั้งชี้แจงการจัดระบบใหม่ หรือเสนอระบบใหม่ทั้งหมด
- เผยแพร่คุณลักษณะของระบบใหม่โดยละเอียด เพื่อให้บุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจและยอมรับในการพัฒนาเปลี่ยนแปลง
- รวมพนักงานระดับบริหารและระดับปฏิบัติการทั้งหมดเข้าไว้ในกระบวนการต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการแยกแยะบุคคลเหล่านี้ตามความรู้ ความสามารถในงานระบบที่เคยทำอยู่ รวมทั้งศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึก ทัศนคติของบุคคลต่างๆ เหล่านี้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงใหม่ที่จะเกิดขึ้น

ความต้องการเหล่านี้ เป็นไปได้อย่างยากลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับองค์กรใหญ่ๆ ซึ่งถ้าใช้นักวิเคราะห์เพียง 1 คน จะเป็นงานที่สาหัสสากรรที่เดียว และยิ่งไปกว่านั้น ถ้าการวิเคราะห์ต้องกระทำให้สมบูรณ์ภายในระยะเวลาอันสั้น โดยมีข้อกำหนดว่าจะต้องเกิดผลกระทบน้อยที่สุด

เพื่อให้บรรลุสู่ความสำเร็จ นักวิเคราะห์ที่ดีจะต้องวางโครงสร้างของกระบวนงานในการพัฒนาระบบใหม่ เพื่อให้การปฏิบัติงานมีระเบียบวิธีที่คล้ายคลึงกัน แม้ว่าหน่วยงานในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไป

2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้างคืออะไร

พิจารณาคำถามต่อไปนี้

- นักวิเคราะห์ 2 คน จะสามารถระบุความต้องการของระบบได้ตรงกันหรือไม่ ถ้าแต่ละคนวิเคราะห์ในสถานการณ์เดียวกัน
- ในแต่ละสถานการณ์ จะมีวิธีการออกแบบที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียวเท่านั้นหรือ
- โดยธรรมชาติของนักวิเคราะห์แล้ว จะมีระเบียบแบบแผนแน่นอนในการวิเคราะห์ระบบงานหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในความเป็นจริงก็คือ นักวิเคราะห์ 2 คน ที่วิเคราะห์ระบบงานภายใต้สถานการณ์เดียวกัน หากไม่มีการกำหนดเทคนิคหรือคำแนะนำร่วมกัน ก็จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับระบบที่แตกต่างกัน และมีผลทำให้ระบุความต้องการต่างๆ ของระบบได้ไม่เหมือนกัน ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้อาจตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ก็ได้

โดยปกติแล้ว การดำเนินงานต่างๆ ของระบบสารสนเทศนั้นไม่มีระเบียบแบบแผนแน่นอน ไม่มีหลักเกณฑ์หรือยึดหลักเหตุผลตายตัว แต่ขึ้นอยู่กับ มนุษย์, กิจกรรมต่างๆ ขององค์กร, งบประมาณ, การเมือง, ฯลฯ นักวิเคราะห์จะต้องพิจารณาถึงหลักความจริงเกี่ยวกับความต้องการของระบบ แทนที่จะยึดกับสภาพแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างเป็นหลักการที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ระบบที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่การสร้างระบบใหม่หรือการแก้ไขเปลี่ยนแปลงจากระบบเดิม เมื่อนักวิเคราะห์ต้องเผชิญกับปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เขามักมีปัญหาเกี่ยวกับการเริ่มต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์แบบโครงสร้างช่วยนักวิเคราะห์ในการศึกษาระบบงานหรือกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ภายใต้การควบคุม และช่วยให้ศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆ ได้อย่างตรงประเด็น

2.1.2 ความหมายของโครงสร้าง

เป้าหมายที่สำคัญของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง ก็คือ การรวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความต้องการของระบบ เพื่อให้เข้าใจในระบบงานที่เป็นอยู่ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงนำความต้องการที่ได้ไปสู่การพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงระบบใหม่

ความหมายของ โครงสร้าง (Structure) ในการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง มีความหมายดังนี้

1) ความคิดที่จะพยายามจัดโครงสร้างในกระบวนการระบุความต้องการของระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาระบบที่เป็นอยู่

2) กระบวนการต่างๆ จะถูกรวบรวมเพื่อประโยชน์ในการหารายละเอียดทั้งหมดที่สัมพันธ์กับระบบที่เป็นอยู่

3) เป็นวิธีการที่ง่ายในการตรวจสอบ หากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องถูกมองข้ามไป

4) การระบุความต้องการของนักวิเคราะห์แต่ละคนจะได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกัน และสามารถแก้ปัญหาได้ดีที่สุดช่วยให้สามารถพัฒนาระบบงานต่อไปได้

5) มีการใช้เอกสารเป็นตัวบันทึกระบบที่มีอยู่ และใช้เป็นตัวกลางในการติดต่อร่วมกับหลายๆ ฝ่าย

2.1.3 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างมีส่วนประกอบดังนี้

1) สัญลักษณ์ภาพ (Graphic Symbols)

เป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้บ่งบอกและบรรยายส่วนประกอบของระบบ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ

2) ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary)

บรรยายถึงข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในระบบ

3) การบรรยายกระบวนการ (Procudure and Process Description)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของข้อความโดยการใช้เทคนิคหรือภาษาต่างๆ ช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถบรรยายถึงกิจกรรมที่สำคัญของระบบได้

4) กฎ (Rules)

เป็นมาตรฐานในการบรรยายหรือบันทึก เพื่อให้ระบบมีความถูกต้องสมบูรณ์

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างสอดคล้องกับการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการบันทึกและแสดงระบบที่เป็นอยู่ และยังเป็นตัวช่วยในการกำหนดความต้องการของข้อมูลต่างๆ

2.1.4 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis) คืออะไร

นักวิเคราะห์โดยทั่วไปต้องการรู้ 4 คำถาม ต่อไปนี้ ในระบบประกอบด้วยกระบวนการ (process) อะไรบ้าง? แต่ละกระบวนการประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง? มีการเก็บข้อมูลอย่างไร? ข้อมูลอะไรที่ไหลเข้า-ออกจากระบบ? ซึ่งล้วนแต่เป็นประเด็นหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ

ข้อมูลเป็นตัวหลักที่ทำให้กิจกรรมต่างๆ ทางธุรกิจดำเนินงาน ข้อมูลเป็นตัวกำหนดเหตุการณ์ต่างๆ และนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์แก่บุคลากร และนำไปใช้ในการควบคุมการดำเนินงานต่างๆ นักวิเคราะห์จำเป็นต้องรู้ถึงบทบาทของข้อมูลทางธุรกิจในองค์กร โดยการติดตามการไหลของข้อมูลผ่านกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล นักวิเคราะห์จะรู้ถึงเป้าหมายที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ รู้จักวิธีควบคุมรายการการปฏิบัติงานให้บรรลุ รู้ถึงข้อมูลที่ได้รับ ข้อมูลที่ประมวลผล ข้อมูลที่เก็บหรือนำออกมาใช้ ข้อมูลที่มีการใช้หรือมีการเปลี่ยนแปลง และข้อมูลที่ไหลออกจากระบบ การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูลเป็นการศึกษาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ในแต่ละกิจกรรม โดยมีการบันทึกสิ่งที่พบไว้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow Diagram) ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูล และบรรยายลักษณะของข้อมูลเกี่ยวกับระบบอย่างเป็นทางการไว้ใน ข้อมูลศัพท์ (Data dictionary)

2.1.5 หลักการของการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow Diagram)

การวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นการตรวจสอบการใช้ข้อมูลในกระบวนการทางธุรกิจภายใต้ขอบเขตของระบบที่เราสนใจ เสมือนการมองกิจกรรมต่างๆ ของระบบในรูปของข้อมูลว่า มันเกิดขึ้นที่ไหน ถูกใช้หรือแก้ไขอย่างไร มีการเคลื่อนย้ายไปที่ใด รวมถึงการหยุดพักระหว่างการเดินทางจากแหล่งข้อมูลไปยังปลายทาง

ส่วนประกอบต่างๆ ของแผนภาพการไหลของข้อมูล ช่วยขยายความในการกำหนดความต้องการของระบบและการออกแบบระบบ เครื่องหมายแต่ละอย่างที่ถูกกำหนดขึ้นมาสามารถบันทึกระบบที่เป็นอยู่ และบันทึกการวิเคราะห์จากผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการกำหนดความต้องการของระบบใหม่

2.1.6 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพการไหลของข้อมูล จะแสดงการใช้ข้อมูลด้วยรูปภาพของระบบ เครื่องมือต่างๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ สามารถแสดงคุณลักษณะที่สำคัญของระบบและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งจะเป็นการยากที่จะเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจทั้งหมดได้หากศึกษาจากภาษากายเท่านั้น เครื่องมือเหล่านี้อาจช่วยในการแสดงส่วนประกอบที่จำเป็นในระบบ และการติดต่อระหว่างแต่ละส่วน

การวิเคราะห์แบบแผนภาพการไหลของข้อมูล มีเครื่องมือเหล่านี้ช่วย

1) แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow diagram)

เป็นรูปภาพที่ใช้บรรยายและวิเคราะห์การไหลของข้อมูลผ่านระบบ รวมทั้งกระบวนการ (process), ที่เก็บข้อมูล (data store) และการหยุดชั่วคราวของระบบ แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจากจุดเข้า (input) ไปยังจุดออก(output) ผ่านกระบวนการต่างๆ นั้น สามารถบรรยายในรูปของโลจิคอล (logical) ได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบจริงๆ ของระบบ เราเรียกว่า แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคอล(Logical data flow diagram) ส่วนแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคอล (Physical data flow diagram) นั้น แสดงถึงสิ่งที่มองเห็นจริงในระบบ เช่น การเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างบุคคล, หน่วยงาน, หน่วยประมวลผล

2) ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary)

เป็นแหล่งเก็บรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับระบบที่เป็นอยู่ ได้แก่ ชื่อ, ลักษณะ, ชื่อเล่น, เนื้อหา, องค์ประกอบต่างๆ รวมถึงการระบุกระบวนการต่างๆ ที่มีการใช้ข้อมูล หรือต้องการอ้างถึงข่าวสาร ซึ่งรายละเอียดต่างๆ เหล่านี้จะถูกใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

3) แผนภาพโครงสร้างข้อมูล (Data Structure Diagram)

เป็นรูปภาพบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (entities) ในระบบ และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอนติตี้ โดยไม่สนใจว่า ในความเป็นจริงแล้วข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บอย่างไร

4) แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart)

เป็นภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแสดงลำดับขั้นของส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม รวมถึงข้อมูลที่มีการส่งผ่านระหว่างแต่ละส่วนของโปรแกรม นอกจากนั้นยังเป็นตัววิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลระหว่างจุดเข้ากับจุดออก และช่วยวิเคราะห์ถึงรายการการทำงานต่างๆ

2.1.7 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล

การใช้สัญลักษณ์ง่ายๆ ทำให้สามารถสื่อความหมายแก่ผู้ใช้หรือนักธุรกิจต่างๆ ให้เข้าในกระบวนการ สามารถเรียนรู้ระบบงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นนักวิเคราะห์จึงสามารถทำงานร่วมกับบุคคลต่างๆ เหล่านี้ได้ โดยเขาเหล่านี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแผนภาพการไหลของข้อมูลไปในตัว ผู้ใช้สามารถให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อแก้ไขแผนภาพที่แสดงกิจกรรมทางธุรกิจได้ถูกต้องจริงๆ การตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและระบุถึงปัญหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจน เป็นผลให้มีการมีการแก้ไขได้อย่างถูกต้องก่อนเริ่มทำการออกแบบระบบใหม่ ซึ่งหากปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการแก้ไขในเบื้องต้นแล้ว จะเป็นการยากหากคิดจะแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้ในภายหลัง การหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดแต่เนิ่นๆ จะช่วยป้องกันมิให้ระบบเสียหายได้

การวิเคราะห์ด้วยการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลช่วยให้นักวิเคราะห์แบ่งแยกเฉพาะขอบเขตที่สนใจในองค์กรที่ต้องการศึกษา โดยการตรวจสอบข้อมูลก่อนเข้าสู่ระบบ และการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลก่อนออกจากระบบ นักวิเคราะห์จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องรวบรวมข้อเท็จจริงและรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้เข้าใจในกระบวนการทำงานของแต่ละอัน มีการถามคำถามเกี่ยวกับจุดต่างๆ ของระบบ เป็นผลให้เข้าใจในระบบได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วขอบเขตที่เราวิเคราะห์จะถูกแบ่งย่อยละเอียดเป็นระดับต่างๆ ที่ต่ำกว่าลงมา จนกว่าจะเก็บส่วนประกอบทั้งหมดที่สำคัญได้ครบถ้วน และเข้าใจในความสัมพันธ์ต่างๆ ของมัน

ระบบที่ผ่านการศึกษามาจนเป็นที่เข้าใจ อาจต้องใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางแผนอาจแสดงภาพรวมของกระบวนการหลายๆ อัน บางแผนภาพอาจแสดงถึงรายละเอียดย่อยถึงหน่วยของข้อมูล แหล่งกำเนิดข้อมูล และขั้นตอนต่างๆ ที่เราสนใจ หากนักวิเคราะห์ต้องการมองถึงภาพรวมของระบบงานก็ใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลในระดับสูงๆ ขณะเดียวกัน หากสนใจในกระบวนการย่อยๆ อันใดอันหนึ่งก็ดูได้จากแผน ภาพในระดับล่างๆ

ระดับของแผนภาพการไหลของข้อมูลสามารถเปรียบได้กับแผนที่ทางหลวงแผ่นดิน ที่ใช้เมื่อคุณเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่รู้จัก โดยในขั้นแรกคุณต้องใช้แผนที่ระดับประเทศ ซึ่งแสดงเส้นทางสายหลักและเมืองต่างๆ เมื่อคุณเดินทางเข้าใกล้ตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้น โดยแสดงส่วนต่างๆ ของเมืองและถนนสายต่างๆ และเมื่อคุณมาถึงตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น โดยแสดงถึงสถานที่สำคัญของเมือง สะพาน อาคารต่างๆ ยิ่งแสดงได้ละเอียดเท่าไร ก็จะเป็นประโยชน์ในการช่วยค้นหามากขึ้นเท่านั้น แต่จะไม่เกิดประโยชน์เลย หากเราเริ่มต้นการเดินทางด้วยแผนที่ละเอียดเช่นนี้

แผนภาพการไหลของข้อมูลก็มีหลักการเดียวกัน คือจะถูกพัฒนาจากระดับบนเพื่อนำไปสู่ระดับล่างซึ่งมีการเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับระบบที่เราสนใจมากขึ้น

2.1.8 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล

เพื่อให้เกิดประโยชน์และให้ข้อมูลมากที่สุด การวาดแผนภาพต้องทำอย่างเหมาะสม และมีหลักการในการวาดว่าจะวาดอย่างไร เริ่มต้นที่ใด ลงรายละเอียดอย่างไร มีการควบคุมข่าวสารอย่างไร มีการตั้งชื่ออย่างไร เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดให้มากที่สุด โดยมีกระบวนการพัฒนาดังนี้

นักวิเคราะห์จะต้องศึกษาระบบที่เป็นอยู่ ศึกษาถึงกิจกรรมต่างๆ และกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพ (physical) ของระบบ

ระบบทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของโลจิคอล ซึ่งสนใจเฉพาะข้อมูลและกระบวนการ ข้อดีของการเน้นเฉพาะข้อมูลและกระบวนการก็คือ ทำให้ทราบถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริงและทรัพยากรต่างๆ ที่ต้องการใช้ แทนที่จะทราบว่าใครเป็นผู้ทำงาน

ระหว่างการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล รายละเอียดต่างๆ ทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบทางโลจิคอลของ ดาต้าโฟลว (data flow), กระบวนการ(processes), ที่เก็บข้อมูล (data store), ต้นทางของข้อมูล (source of data), ปลายทางของข้อมูล (deatination of data)

ระหว่างขั้นตอนการออกแบบในลำดับต่อมา ความต้องการของระบบจะถูกแปลงเป็นรายละเอียดในการออกแบบทางโลจิคอล ส่วนรายการต่างๆ ที่จะถูกสร้างขึ้น เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือการแปลงจากลักษณะทางโลจิคอลให้กลับมาอยู่ในรูปของกายภาพ (physical) ซึ่งเป็นระบบข่าวสารที่ทำงานได้

พิจารณากระบวนการพัฒนาได้จากรูปที่ 2.1

แผนภาพการไหลของข้อมูลมี 2 ชนิด

- แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคอล (Physical data flow diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคอลที่ได้ จะขึ้นกับการมองเห็นในระบบที่เป็นอยู่ แผนภาพจะแสดงถึงงานทั้งหมดที่กระทำว่ามีอะไร และการทำงานเป็นอย่างไร

ลักษณะทางฟิสิคอลนั้น รวมถึง

ชื่อของบุคคล

ชื่อและความหมายของเอกสาร

ชื่อของหน่วยงาน

แฟ้มข้อมูลหลัก และแฟ้มรายการเปลี่ยนแปลง

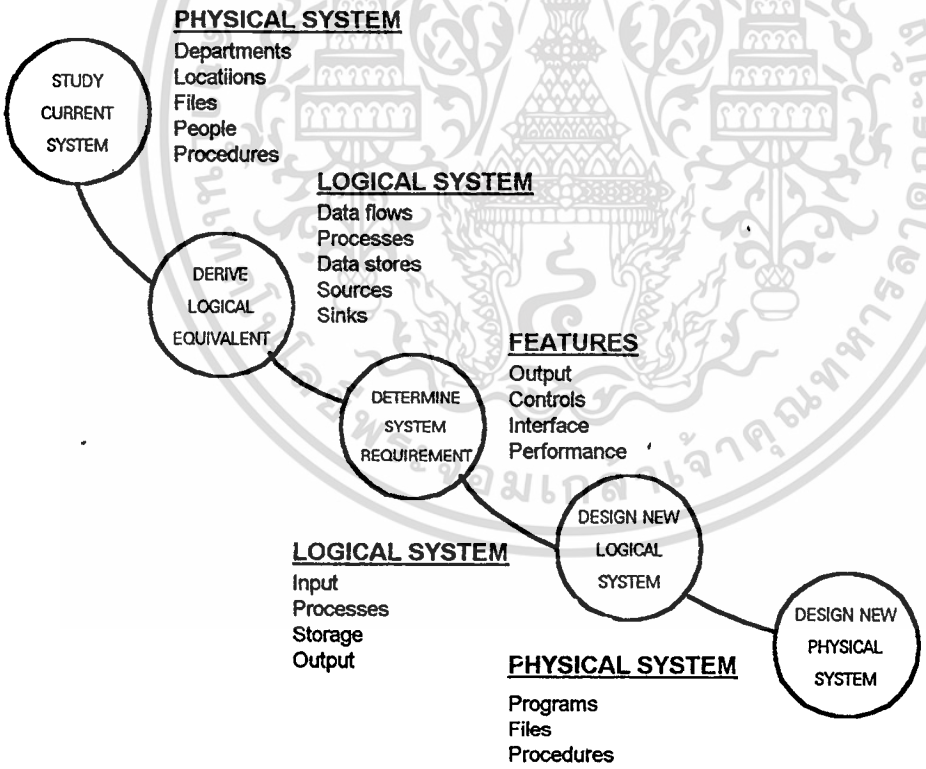
เครื่องมือและอุปกรณ์

สถานที่

ชื่อของงาน

- แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคอล (Logical data flow diagram)

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคอลที่ได้ ไม่ขึ้นอยู่กับการมองเห็นระบบ แต่จะเน้นที่การไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการโดยไม่สนใจใน อุปกรณ์แต่ละตัว, สถานที่เก็บข้อมูล หรือบุคคลต่างๆ ในระบบ ไม่มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ซึ่งพบได้ในแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคอล



รูป 2.1 กระบวนการพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database System)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย ดร.เอดเกอร์ เอฟ. คอดด์ (Edger F. Codd) นำเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ.1969 ขณะที่เขาทำงานอยู่ที่บริษัท ไอบีเอ็ม ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้มีพื้นฐานมาจากคณิตศาสตร์ของเซต (Set Theory) และมีภาษา SQL (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างและจัดการกับข้อมูลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้

การที่จะกล่าวว่าระบบฐานข้อมูลใดเป็นโมเดลแบบสัมพันธ์ (Relational Model) นั้น ต้องพิจารณาว่าฐานข้อมูลดังกล่าวมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ส่วนดังนี้

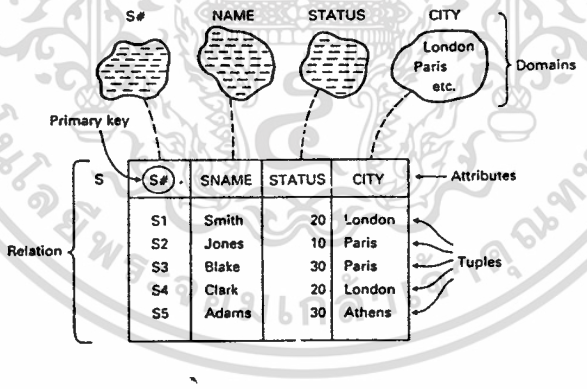
1. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) เป็นไปตามนิยามคุณสมบัติของรีเลชั่น (Relations)

2. ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) เป็นไปตามกฎความถูกต้องของข้อมูลทั้งสอง (กล่าวอีกครั้งในหัวข้อ "กฎความถูกต้องของข้อมูล")

3.การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) มีภาษาที่เป็น **รีเลชั่นนัล คอมพลีท (Relational Complete)** ในการจัดการฐานข้อมูล

2.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Data Structure)

2.2.1.1 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์



รูปที่ 2.2 แสดงตารางความสัมพันธ์ข้อมูล supplier

จากรูปที่ 2.2 มีคำเฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่างๆ ของตารางข้อมูล ดังนี้

- โดเมน (Domain) หมายถึง หน่วยข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางความสัมพันธ์
- แอททริบิวท์ (Attribute) หมายถึง ชื่อคอลัมน์ของตารางความสัมพันธ์
- ทัพเพิล (Tuple) หมายถึง แถวของข้อมูลหนึ่งแถวของตารางความสัมพันธ์
- ไพรมารี่คีย์ (Primary Key) หมายถึง แอททริบิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ซึ่งมีข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะกล่าวคือ ในเวลาใดๆ ก็ตาม จะไม่ปรากฏว่ามีแถวข้อมูลใดที่มีข้อมูลในแอททริบิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ดังกล่าวเหมือนกับของแถวข้อมูลอื่นทุกประการ (รายละเอียดเรื่องไพรมารี่คีย์อยู่ในหัวข้อ "ความถูกต้องของข้อมูล")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
033285

2.2.1.2 รีเลชั่น (Relations)

หมายถึง ผลคูณคาร์ทีเซียนของโดเมนที่สนใจในแอพพลิเคชั่น ประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ เฮดดิ้ง (Heading) และบอดี้ (Body) โดยเรากำหนดให้ D1, D2, ..., Dn แทนโดเมนทั้งหลายในระบบงาน

- เฮดดิ้ง ประกอบขึ้นมาจากเซตที่มีขนาดคงที่ (fixed set) ของแอททริบิวท์ A1, A2, ..., An โดย Ai คือ แอททริบิวท์ที่แทนในโดเมนที่ Di

- บอดี้ ประกอบขึ้นจากเซตของทัพเพิลที่มีขนาดแปรผันตามเวลาของรีเลชั่น , โดยแต่ละทัพเพิล ประกอบด้วยค่าข้อมูลของแอททริบิวท์ต่างๆ เช่น Ai:vi แทนค่าที่ i ของแอททริบิวท์ที่ i

หนึ่งทัพเพิลประกอบขึ้นด้วยค่าข้อมูลของแอททริบิวท์ที่อ้างอิงโดเมนต่างๆ ในตาราง จากรูปที่ 2.2 เขียนได้เป็น

(S# : 'S1')
(SNAME : 'Smith')
(STATUS : 20)
(CITY : 'London')

คุณสมบัติของรีเลชั่น พิจารณาจากข้อกำหนด 4 ประการ คือ

1. ต้องไม่มีทัพเพิลที่ซ้ำกันภายในรีเลชั่น เนื่องจากบอดี้ของรีเลชั่นซึ่งประกอบขึ้นจากทัพเพิลหลายทัพเพิล มีลักษณะเป็นเซตทางคณิตศาสตร์ในรูปผลคูณคาร์ทีเซียน การซ้ำกันของทัพเพิลจึงเหมือนกับการซ้ำกันของสมาชิกภายในเซตซึ่งผิดนิยามทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากการไม่ซ้ำกันของแต่ละทัพเพิลนี้เอง ทำให้เราสามารถกล่าวได้ว่า "ทุกๆ รีเลชั่นจะต้องมีไพรมารี่คีย์เกิดขึ้นเสมอ" เพราะอย่างน้อยที่สุดก็จะต้องมีกลุ่มแอททริบิวท์ที่ค่าข้อมูลมีความเป็นหนึ่ง (ไม่ซ้ำกัน)

2. ลำดับของทัพเพิลไม่มีความสำคัญในการเก็บ จากนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ถือว่าสมาชิกภายในเซตจะอยู่กระจัดกระจายไม่มีลำดับ บอดี้ของรีเลชั่นซึ่งเป็นเซตที่มีสมาชิกคือ ทัพเพิล จึงไม่ให้ความสำคัญกับลำดับของทัพเพิล

3. ลำดับของแอททริบิวท์ไม่มีความสำคัญในการเก็บ เช่นเดียวกับในคุณสมบัติข้อที่ 2 ลำดับของแอททริบิวท์จึงไม่มีความสำคัญในการเก็บเช่นกัน

4. ค่าของข้อมูลของแต่ละแอททริบิวท์ต้องเป็นค่าเดี่ยวหรืออะตอมมิกแวลลู (Atomic value) หมายความว่า เมื่อมีการบ่งชี้อรีเลชั่น ชื่อแอททริบิวท์ และทัพเพิลที่ต้องการแล้ว จะต้องได้ค่าข้อมูลแอททริบิวท์ออกมาเพียงหนึ่งค่าเท่านั้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า " รีเลชั่นใดๆ จะต้องไม่มีกลุ่มซ้ำ (Repeating group) อยู่ภายใน " ตัวอย่างดังรูปที่ 2.3 แสดงตารางความสัมพันธ์ที่มีกลุ่มซ้ำและตารางที่มีค่าข้อมูลเป็นค่าเดี่ยว

BEFORE

S#	PQ	
	P#	QTY
S1	P1	300
	P2	200
	P3	400
	P4	200
	P5	100
	P6	100
S2	P1	300
	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
	P4	300
	P5	400

AFTER

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)

ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นจะมีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎความถูกต้อง (Integrity Rules) อันได้แก่

1. กฎความถูกต้องของเอนติตี้ (Entity Integrity)

2.กฎความถูกต้องในการอ้างถึง (Referencial Integrity)

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดของกฎทั้งสอง จะได้กล่าวถึงความหมายของคำเฉพาะที่เกี่ยวข้องเสียก่อน ดังต่อไปนี้

2.2.2.1 ไพรมารี่คีย์ (Primary Key)

ไพรมารี่คีย์คือกรณีพิเศษของ**แคนดิเดตคีย์ (Candidate key)** ความหมายของแคนดิเดตคีย์อธิบายได้ตามนิยามสองประการ เมื่อกำหนดให้ R เป็นรีเลชั่นใดๆ A1, A2, ..., An เป็นแอททริบิวท์ของรีเลชั่นนั้น เซตของแอททริบิวท์ K เท่ากับ (Ai, Aj, ..., Ak) จะเป็นแคนดิเดตคีย์ของ R ก็ต่อเมื่อมีคุณสมบัติดังนี้

1. ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) คือ ในช่วงเวลาใดๆ จะไม่ปรากฏว่ามีทัพเพิลสองทัพเพิลในรีเลชั่น R ที่มีค่าเท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Ai, เท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Aj, . . ., และเท่ากันในแอททริบิวท์ที่ Ak

2. มีขนาดเล็กที่สุด (Minimality) คือ จะไม่สามารถตัดแอททริบิวท์ใดๆ ออกไปจากเซต K ได้ โดยไม่ขัดกับคุณสมบัติความเป็นหนึ่งเดียว

สำหรับไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่นใดๆ ก็คือ แคนดิเดตคีย์ตัวหนึ่งของรีเลชั่นนั้นที่ได้จากการกำหนดของผู้ออกแบบฐานข้อมูล เนื่องจากเป็นไปได้ว่ารีเลชั่นหนึ่งจะมีมากกว่าหนึ่งแคนดิเดตคีย์ จากรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าแอททริบิวท์ SNAME ก็เป็นแคนดิเดตคีย์เช่นกัน แต่ในกรณีนี้ได้กำหนดเอาแอททริบิวท์ S# เป็นไพรมารี่คีย์ และเรียก SNAME ว่าเป็น **อัลเทอร์เนตคีย์ (Alternate key)**

2.2.2.2 กฎความถูกต้องของเอนติตี้ (Entity Integrity)

แอททริบิวท์ที่เป็นไพรมารี่คีย์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่นใดๆ ต้องไม่เป็น**นัลแวลลู (Null values)**

ค่าของข้อมูลที่เป็นนัลนั้น มีความหมายได้ 2 กรณีคือ กรณีแรก นัลแวลลูแสดงถึงว่าค่าข้อมูลนั้นนำไปใช้ไม่ได้ เช่น จำนวนวันลาคลอดของผู้ชายจะถูกกำหนดให้เป็นนัล ซึ่งมีความหมายไม่เหมือนกับศูนย์ กรณีที่สอง นัลแวลลูแสดงถึงค่าข้อมูลที่ยังไม่ทราบค่าได้ว่าเป็นเท่าไร

2.2.2.3 ฟอเรจ์นคีย์ (Foreign Key)

ฟอเรจ์นคีย์ คือ แอททริบิวท์หรือกลุ่มของแอททริบิวท์ในรีเลชั่น ซึ่งเป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่นอื่น (รีเลชั่นทั้งสองนี้ไม่จำเป็นต้องต่างกัน) ตัวอย่างเช่น

จากรีเลชั่น S (S#, SNAME, STATUS, CITY)

P (P#, PNAME, COLOR)

และ SP (S#, P#, QTY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S# และ P# เป็นฟอเรจ์นคีย์ในรีเลชั่น SP เพราะ S# เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่น S และ P# ก็เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่น P เช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่างฟอเรจ์นคีย์ไปยังไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่นอื่นนี้เรียกว่า การอ้างถึง หรือ เรฟเฟอร์เรนซ์ (References)

2.2.2.4 กฎความถูกต้องในการอ้างถึง (Referencial Integrity)

ถ้า FK คือแอททริบิวท์ที่เป็นฟอเรจ์นคีย์ในรีเลชั่น R2 และ PK คือแอททริบิวท์ที่เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชั่น R1 แล้ว ค่าข้อมูลแต่ละค่าในแอททริบิวท์ FK ในรีเลชั่น R2 จะต้อง ก) มีค่าเท่ากับค่าข้อมูลที่อยู่ในแอททริบิวท์ PK ในรีเลชั่น R1 ในทัพเพิลใดทัพเพิลหนึ่ง หรือ ข) เป็นนัลทั้งหมดในทุกๆ แอททริบิวท์
ที่ประกอบกันเป็น FK

2.3 แบบจำลองข้อมูลไนแอม

ไนแอม (NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology) เป็นวิธีการแสดงแบบจำลองของข้อมูลเพื่อใช้ในการสื่อความหมายและตรวจสอบความถูกต้องของระบบสารสนเทศ ถูกคิดค้นขึ้นโดย Prof. G. M. Nijssen และได้รับการพัฒนาเรื่อยมาโดย Falkenberg และบุคคลอื่นๆ ถึงแม้ว่าแบบจำลองข้อมูลไนแอม จะมีความคล้ายคลึงกับ**โมเดลอีอาร์ (Entity-Relationship Model)** แต่ไนแอมก็สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เห็นได้มากกว่า นอกจากนั้นไนแอมยังสามารถจะแปลงไปเป็น **5NF (Fifth Normal Form)** ได้ทันที ในขณะที่โมเดลอีอาร์ทำได้เพียง 3NF เท่านั้น

2.3.1 ส่วนประกอบต่างๆ ของไนแอม

1. เอนติตี้ไทป์ (Entity type) คือเซตของสิ่งที่สนใจไม่ว่าจะเป็นวัตถุที่มีตัวตนจับต้องได้ เช่นคน, หนังสือ, สารเคมี, ฯลฯ หรืออาจจะเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น วิชาเรียน เป็นต้น ฉะนั้นถ้ากล่าวถึง เอนติตี้ไทป์ที่เป็นคนก็จะหมายถึงเซตของคนทั้งหมดที่เราสนใจ

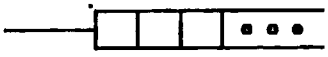
รูปที่ 2.4 แสดงเอนติตี้ไทป์

2. เลเบลไทป์ (Label type) คือเซตของสิ่งที่อ้างถึงวัตถุที่เราเฉพาะเจาะจงได้ เช่น ชื่อคนใช้อ้างถึงคนแต่ละคน หรือรหัสสินค้าก็จะใช้อ้างถึงสินค้าแต่ละชนิด เป็นต้น

รูปที่ 2.5 แสดงเลเบลไทป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แฟคไทป์ (Fact type) เป็นสิ่งที่อ้างถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เราสนใจ นั่นคือ เป็นสิ่งที่ใช้สำหรับอ้างถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้



รูปที่ 2.6 แสดงแฟคไทป์

4. เรฟเฟอเรนจ์ไทป์ (Reference type) เป็นสิ่งที่ใช้อ้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ไทป์กับเลเบลไทป์

รูปที่ 2.7 แสดงเรฟเฟอเรนจ์ไทป์

5. ซับไทป์ (Subtype) ในบางเอนติตี้ไทป์อาจมีสมาชิกในเซ็ตบางกลุ่มที่มีคุณสมบัติเฉพาะต่างจากสมาชิกทั่วไป เช่น เอนติตี้พนักงานก็ประกอบไปด้วยอินสแตนท์ของพนักงานทั้งหมดในองค์กร รวมไปถึงผู้จัดการก็เป็นพนักงานคนหนึ่งเช่นเดียวกัน แต่ผู้จัดการก็มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากพนักงานทั่วไป ในลักษณะนี้เราจะถือว่าเอนติตี้ไทป์ผู้จัดการเป็นซับไทป์ของเอนติตี้ไทป์พนักงาน หรือในทางกลับกันก็กล่าวได้ว่า เอนติตี้ไทป์พนักงานเป็นซุปเปอร์ไทป์ของเอนติตี้ผู้จัดการนั่นเอง ซึ่งความสัมพันธ์แบบซับไทป์นี้เราสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.8

รูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างซุปเปอร์ไทป์และซับไทป์

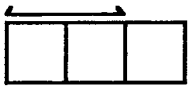
6. คอนสเตรนท์ (Constraint) เป็นข้อบังคับที่ใช้ในการกำหนดให้มีการยอมรับข้อมูลของสมาชิกที่ถูกต้องตามข้อบังคับดังกล่าวนี้เท่านั้น จึงจะสามารถเก็บลงในฐานข้อมูลได้

6.1 คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ (Uniqueness constraint)

สำหรับคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์นี้ยังแบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

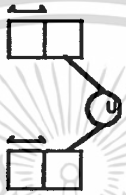
6.1.1 คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายใน (Intra-fact category uniqueness constraint) ใช้กำหนดจำนวนโรล (role) ที่น้อยที่สุดสำหรับแฟคหนึ่งๆ ที่จะทำให้ข้อมูลแต่ละแถวของแฟคนั้นไม่ซ้ำกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



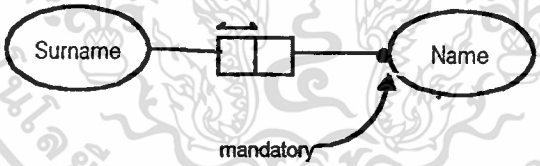
รูปที่ 2.9 แสดงคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายใน

6.1.1 คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายนอก (Inter-fact category uniqueness constraint) ใช้อ้างถึงสิ่งที่เราสนใจจะต้องนำโรลในคนละแฟคมาประกอบกัน เช่น การอ้างถึงบุคคลจะต้องรวมชื่อกับนามสกุลเข้าด้วยกัน



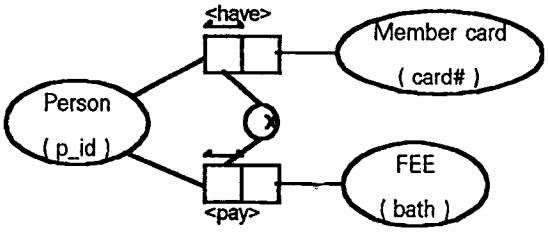
รูปที่ 2.10 แสดงคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ภายนอก

6.2 คอนสเตรนท์แบบแมนดาทอรี่ (Mandatory constraint) อธิบายได้ดังนี้ เมื่อมีค่าข้อมูลในเอนติตี้ที่มีสัญญลักษณ์แมนดาทอรี่ปรากฏอยู่แล้ว จะต้องมีค่าข้อมูลในเอนติตี้อื่นๆ ที่มาประกอบในแฟคนั้น เช่น เมื่อปรากฏชื่อของบุคคลหนึ่งก็จะต้องมีนามสกุลของบุคคลนั้นเสมอ



รูปที่ 2.11 แสดงคอนสเตรนท์แบบแมนดาทอรี่

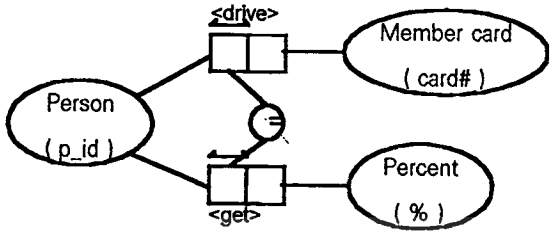
6.3 คอนสเตรนท์แบบเอ็กซ์คลูชั่น (Exclusion constraint) เป็นข้อกำหนดว่าสมาชิกทุกตัวภายในโรลของเอนติตี้หนึ่งจะไม่เป็นสมาชิกภายในอีกโรลหนึ่งของเอนติตี้เดียวกัน



รูปที่ 2.12 แสดงคอนสเตรนท์แบบเอ็กซ์คลูชั่น

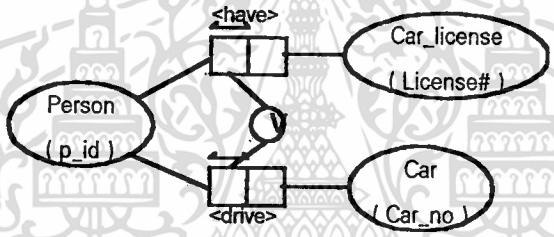
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 คอนสเตรนท์แบบอิควอลิตี้ (Equality constraint) เป็นข้อกำหนดว่าสมาชิกทุกตัวภายในโรลของเอนติตี้หนึ่งต้องเป็นสมาชิกภายในอีกเอนติตี้ในอีกโรลหนึ่งของเอนติตี้เดียวกัน



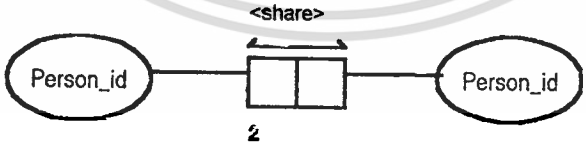
รูปที่ 2.13 แสดงคอนสเตรนท์แบบอิควอลิตี้

6.5 คอนสเตรนท์แบบสับเซต (Supset constraint) เป็นข้อกำหนดว่า เซตของสมาชิกทุกตัวภายในโรลของเอนติตี้หนึ่งต้องเป็นสับเซตกับเซตของสมาชิกภายในอีกโรลหนึ่งของเอนติตี้เดียวกัน



รูปที่ 2.14 แสดงคอนสเตรนท์แบบสับเซต

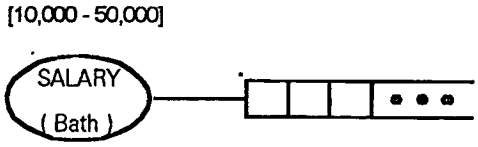
6.6 คอนสเตรนท์แบบออคเคอเรนซ์ฟรีเควนซี่ (Occurence frequency constraint) เป็นข้อกำหนดว่าความถี่หรือจำนวนครั้งที่เอนติตี้ใดๆ ที่ต่ออยู่กับโรลที่กำกับด้วยคอนสเตรนท์แบบนี้ จะต้องไม่เกินที่กำหนดไว้



รูปที่ 2.15 แสดงคอนสเตรนท์แบบออคเคอเรนซ์ฟรีเควนซี่

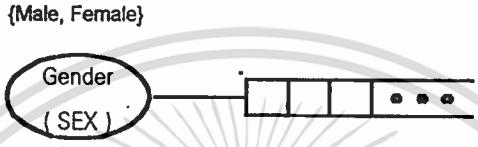
6.7 คอนสเตรนท์แบบเรนจ์ (Range constraint) เป็นคอนสเตรนท์แบบเอนติตี้ไทป์ประเภทหนึ่ง เป็นข้อกำหนดขอบเขตของข้อมูลในแต่ละเอนติตี้ ในแบบช่วงของจำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 แสดงคอนสเตรนท์แบบเรนจ์

6.8 คอนสเตรนท์แบบเมมเบอร์ชิพ (Membership constraint)เป็นคอนสเตรนท์แบบเอนติตี้ไทป์ประเภทหนึ่ง เป็นการกำหนดลักษณะของข้อมูลหรือสมาชิกในเอนติตี้



รูปที่ 2.17 แสดงคอนสเตรนท์แบบเมมเบอร์ชิพ

2.3.2 ขั้นตอนการออกแบบแบบจำลองข้อมูลไนแอม

ขั้นตอนในการออกแบบแบบจำลองข้อมูลไนแอมนี้สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนคร่าวๆ ได้ 5 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

ขั้นตอนที่1 จากตัวอย่างสู่ "ความจริงพื้นฐาน" (Elementary Facts)

งานในขั้นตอนแรกนี้ เราจะต้องหาตัวอย่างข้อมูลที่งานอยู่ในระบบ ตัวอย่างข้อมูลที่สำคัญก็คือ เอกสารหรือรายงานที่เข้าออกผ่านระบบงาน ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปตารางหรือข้อความใดๆ ก็ตาม แล้วพยายามมองข้อมูลต่างๆ ที่หามาได้นี้ให้อยู่ในรูปของความจริงพื้นฐาน คือ มีลักษณะเป็น

" วัตถุ กระทำ สิ่งต่างๆ " (Particular object play particular role) เช่น นายสมชาย เป็น หัวหน้าฝ่าย หรือ สาร A มี สี เขียว เป็นต้น ซึ่งจากการมองข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปของความจริงพื้นฐานนี้จะทำให้เราสามารถแยกข้อมูลนั้นออกได้เป็น เอนติตี้ไทป์, เลเบลไทป์, โรล หรือ**ตัวอย่างของเอนติตี้ (Entity Instance)** ที่เรียกสั้นๆ ว่า **อินสแตนซ์** ตัวอย่างเช่น เรามีข้อมูลว่า "นักศึกษาเลขประจำตัว 33100038 ลงเรียนในวิชา 17401" ก็จะสามารถเขียนให้อยู่ในรูปความจริงพื้นฐานได้ดังนี้

นักศึกษา *เลขประจำตัว* "33100038"

ลงเรียน

วิชา *รหัส* "17401"

โดยที่ทั้ง **นักศึกษา** และ **วิชา** เป็น เอนติตี้ไทป์

เลขประจำตัว และ *รหัสวิชา* เป็น เลเบลไทป์

"33100038" และ "17401" เป็น อินสแตนซ์

และ ลงเรียน เป็น โรล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 วาดภาพจำลองข้อมูลในระดับแนวคิด

เนื่องจากไนแอมเป็นการแสดงแบบจำลองของข้อมูล ดังนั้นจากความจริงพื้นฐานที่เราได้ในขั้นตอนแรกก็จะถูกแทนออกมาได้ด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่นเรามีข้อมูลว่าใครขับรถเลขทะเบียนอะไรดังตารางที่ 2.1

Drives

Person	Car
Adams B	235PZN
Jones E	235PZN
Jones E	108AAQ

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลของรถและคนขับ

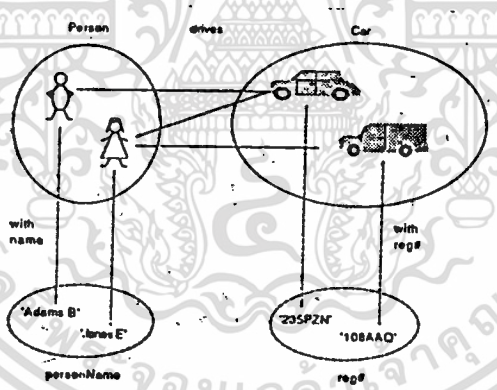
จากข้อมูลในตารางที่ 2.1 นี้เราสามารถนำมาเขียนเป็นความจริงพื้นฐานได้ดังนี้

The Person with Name 'Adams B' drives the Car with reg# '235PZN'.

The Person with Name 'Jones E' drives the Car with reg# '235PZN'.

The Person with Name 'Jones E' drives the Car with reg# '108AAQ'.

ซึ่งแสดงให้ชัดเจนได้ด้วยรูปที่ 2.18



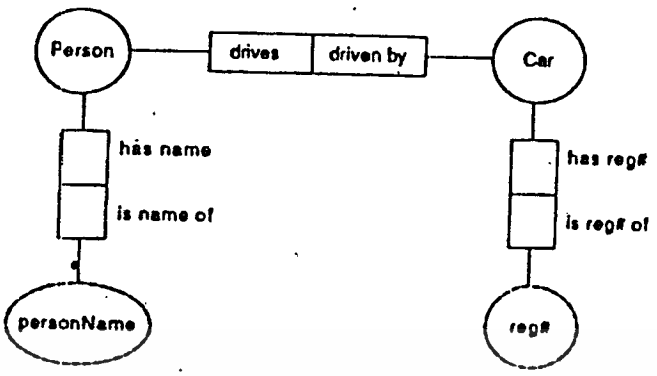
รูปที่ 2.18 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางด้วยรูปภาพ

และจากความจริงพื้นฐานข้างต้นเราก็นำมาเขียนแผนภาพที่แสดงแนวคิด (Conceptual Schema Diagram) ได้ดังรูปที่ 2.19

ขั้นตอนที่ 3 ตัดแฟคไทป์ที่สามารถคำณวนหาค่าได้ (Derived fact type)

แฟคไทป์ประเภทที่สามารถคำณวนหาได้จากเอนติตี้อื่นๆ เช่น อายุของพนักงานแต่ละคน ก็สามารถหาได้จากวันเกิดเทียบกับวันที่ปัจจุบัน ในลักษณะนี้เราก็ควรจะตัดแฟคไทป์ที่บอกว่าพนักงานมีอายุเท่าไรนี้ออกไป เพราะมิฉะนั้นก็อาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการปรับค่าอายุนี้ให้ถูกต้องตลอดเวลา นอกเสียจากกรณีที่ต้องการความรวดเร็วในการเรียกดูข้อมูล ก็อาจยอมให้มีแฟคไทป์ที่สามารถคำณวนหาค่าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

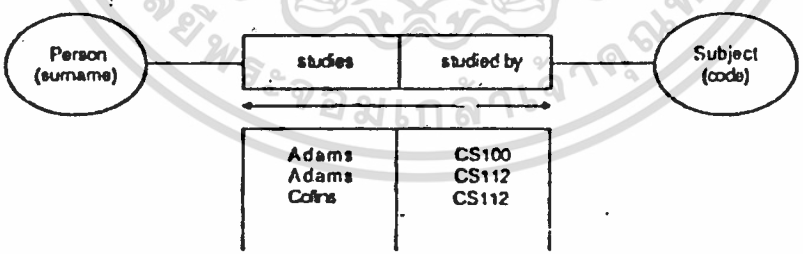


รูปที่ 2.19 แสดงแผนภาพจำลองข้อมูลระดับแนวคิด

ขั้นตอนที่ 4 คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์

คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์นี้เป็นข้อบังคับเพื่อไม่ให้มีข้อมูลในสองแถวซ้ำกันสำหรับแต่ละแฟคไทป์นั้น คอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์จึงมีความสำคัญมาก และในทุกๆ แฟคไทป์จะต้องมีคอนสเตรนท์แบบนี้อยู่เสมอ

สำหรับคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์นี้เราเขียนแทนโดยใช้ลูกศรที่มี 2 หัว แสดงไว้เหนือโรล (อาจจะหลายโรลประกอบกันก็ได้) ที่เราต้องการให้ไม่มีการซ้ำกันในแต่ละแฟคไทป์นั้น เช่น เราสรุปได้จากความจริงพื้นฐานว่า "นักศึกษาแต่ละคนจะสังกัดได้เพียงภาควิชาเดียวเท่านั้น" ฉะนั้นเราก็จะเขียนลูกศรไว้เฉพาะเหนือโรลด้านเอนติตี้ไทป์นักศึกษาเท่านั้น หรือถ้ากำหนดว่า "นักศึกษาแต่ละคนจะลงเรียนได้หลายวิชา และแต่ละวิชาก็มีนักศึกษาเรียนได้หลายคนเช่นกัน" ในลักษณะนี้เราจะเห็นว่าอินสแตนท์ของนักศึกษาบนแฟคนี้สามารถปรากฏได้มากกว่าหนึ่งครั้ง(ซ้ำได้) และอินสแตนท์ของวิชาบนแฟคนี้ก็สามารถซ้ำได้เช่นกัน แต่ถ้ารวมทั้งสองโรลเข้าด้วยกันแล้วเราจะไม่ยอมให้มีการซ้ำ เพราะนั่นหมายถึงเรายอมให้มีนักศึกษาคนเดียวกันลงเรียนวิชาเดียวกันนี้ได้พร้อมกันสองครั้ง ซึ่งก็ผิดหลักของรีเลชั่นด้วย เราจึงแสดงคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์ไว้เป็นลูกศรยาวเหนือโรลทั้งสองดังรูปที่ 2.20

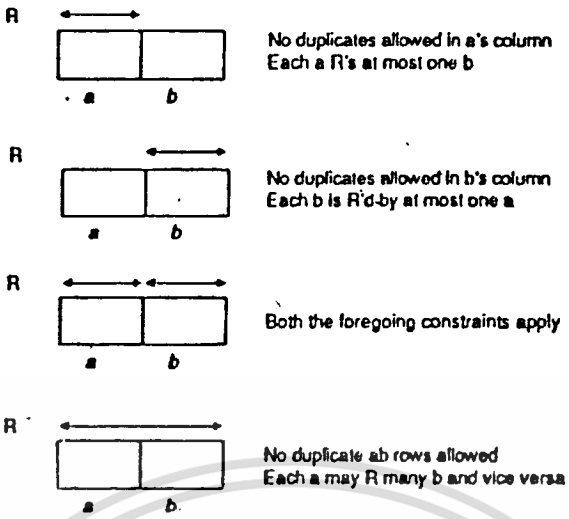


รูปที่ 2.20 แสดงตัวอย่างการใช้งานคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์

ความสัมพันธ์ของแฟคไทป์จากตัวอย่างในรูปที่ 2.20 นี้เรียกว่าเป็นแบบ many-to-many นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์ของแฟคไทป์แบบอื่นๆ อีก ดังแสดงในรูป 2.21

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์นี้จะเป็นเฉพาะกับแบบที่เป็นไบนารี่เท่านั้น สำหรับแฟคไทป์ที่มี n โรล ก็จะมีหลักในการพิจารณาเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้วเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.21 แสดงแบบต่างๆ ของคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์สำหรับไบนารี่แฟคไทป์

ขั้นตอนที่ 5 คอนสเตรนท์อื่นๆ

จากขั้นตอนที่แล้วเมื่อเราได้วางคอนสเตรนท์แบบยูนีคเนสส์จนครบ ก็จะมาถึงคอนสเตรนท์อื่นๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องส่วนประกอบต่างๆ ของไนแอม รวมถึงแสดงความสัมพันธ์แบบสับไทป์ออกมาด้วยในขั้นตอนนี้

จากขั้นตอนการออกแบบไนแอมคร่าวๆ ทั้ง 5 ขั้นตอนที่กล่าวมานี้ก็จะสามารถออกแบบไนแอมได้ถูกต้องครบถ้วนพอสมควร คงเหลือแต่การทดสอบความถูกต้องต่างๆ ว่าตรงกับความเป็นจริงของข้อมูลหรือไม่ รวมทั้งตรวจสอบด้วยว่ามีแฟคอะไรอีกหรือไม่ที่ยังไม่ได้แสดงออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวางแผนงาน

3.1 ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานที่ทำขึ้นนี้ ผู้ทำโครงงานมุ่งหวังที่จะให้ได้ระบบงานใหม่ที่สามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานของฝ่ายวางแผนการผลิตของโรงงานให้ได้มากที่สุด และอาจจะสามารถช่วยงานของฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากระบบงานของฝ่ายวางแผนการผลิตนี้เป็นระบบงานที่ค่อนข้างใหญ่ และซับซ้อน ฉะนั้นในช่วงแรกของการทำโครงงานนี้ ผู้ทำโครงงานจึงพยายามศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานของฝ่ายวางแผนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันให้ได้มากที่สุด แล้วจึงเลือกเอาเฉพาะงานที่ผู้ทำโครงงานสามารถนำมาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เสร็จตามระยะเวลาของโครงงาน ในส่วนของระบบงานที่เหลือก็จะสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ต่อไป

3.2 การกำหนดแผนงาน

การกำหนดแผนงานนี้ผู้ทำโครงงานได้กำหนดขึ้นโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ อันได้แก่

- ระยะเวลาในการทำโครงงาน ซึ่งมีระยะเวลา 2 ภาคการศึกษา
- ขอบเขตของงานที่ทำ
- หลักการและทฤษฎีสำหรับการทำงานในแต่ละขั้นตอน : การทำโครงงานนี้จะต้องยึดหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ได้ศึกษามา อาจจะมีการประยุกต์จากหลักการบ้างทั้งนี้ก็เพื่อความเหมาะสมของโครงงาน
- ความสามารถของผู้ทำโครงงานและความยากง่ายของงานในแต่ละขั้นตอน : การกำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของแผนการทำงานจะต้องให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้ทำโครงงานและความยากง่ายของงานนั้นด้วย เพราะถ้าหากผู้ทำโครงงานไม่สามารถทำตามแผนงานนั้นได้ทัน ก็จะส่งผลกระทบกับแผนงานที่ตามมาด้วย
- ปัจจัยต่างๆ ของโรงงาน

3.2 แผนการทำงาน

หลังจากที่ได้ทำการวางแผนการทำงานโดยคำนึงถึงปัจจัยที่ได้กล่าวไปแล้ว ผู้ทำโครงงานก็ได้แผนการทำงานออกมาดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

ผู้ทำโครงงานจะต้องทำการศึกษาระบบงานของฝ่ายวางแผนการผลิตของโรงงาน ว่ามีขั้นตอนและวิธีการทำงานอย่างไรบ้าง ซึ่งขั้นตอนการทำงานของฝ่ายวางแผนนี้อาจจะต้องมีการติดต่อกับฝ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้ทำโครงงานก็จะต้องเข้าไปศึกษางานในส่วนนั้นด้วย

วิธีการศึกษาทำความเข้าใจกับระบบงานก็ได้แก่ การเข้าไปสอบถามจากผู้ปฏิบัติงานจริง ให้ผู้ปฏิบัติงานอธิบายถึงวิธีการทำงานต่างๆ , การเก็บรวบรวมตัวอย่างเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการติดต่อกันในระบบงาน รวมทั้งการสอบถามถึงปัญหาในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และข้อมูลที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 สร้างดาต้าโฟล์วไดอะแกรมของระบบงานเดิม และ ไนแอม

เมื่อได้ศึกษาระบบงานจนเข้าใจระบบงานแล้ว ก็จะทำการสร้างดาต้าโฟล์วไดอะแกรมของระบบงานเดิมขึ้น เพื่อแสดงวิธีการทำงานให้เข้าใจได้ชัดเจนขึ้น และสร้างไนแอมเพื่อช่วยแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ชัดเจนขึ้น สามารถนำไปสร้างฐานข้อมูลต่อไป

3.2.3 ออกแบบระบบงานใหม่

ทำการออกแบบระบบงานใหม่ที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วย โดยจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ประกอบกัน

3.2.4 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม

ทำการออกแบบโปรแกรมว่าจะให้มีหน้าจอต่างๆ อย่างไร สร้างฐานข้อมูลโดยแปลงจากไนแอมที่สร้างไว้ แล้วจึงทำการเขียนโปรแกรม

3.2.5 ทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไข

ทำการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม ทดลองใช้งาน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขให้ได้โปรแกรมที่ตรงกับความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของผู้ทำโครงงานประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ระบบที่เป็นอยู่และออกแบบระบบใหม่ ซึ่งทำในภาคการศึกษาที่ 1 และการพัฒนาโปรแกรมจนสามารถใช้กับระบบได้ ซึ่งกระทำในภาคการศึกษาที่ 2 ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ระบบ

จากการเข้าไปศึกษาระบบที่มีอยู่เดิมพบว่า การประสานงานกันในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของโรงงานนั้นมีรายละเอียดมากและเกี่ยวข้องกันหลายแผนก แต่จากการศึกษาระบบการทำงานของโรงงานที่ผ่านมาก็ได้จำกัดเฉพาะการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิตเท่านั้น ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการ ทำงานในแต่ละแบบได้ดังนี้ โดยพิจารณาแผนภาพการไหลของข้อมูลประกอบ

1) การวางแผนการผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิตจะได้รับรายการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (forcast order) จากโอสถสภาฯ เพื่อทำการวางแผนการผลิตล่วงหน้า วัตถุดิบต่างๆ จะต้องมีการสั่งซื้อล่วงหน้าเพราะทาง supplier ก็จำเป็นต้องใช้เวลาในการผลิตเช่นกัน (lead time) แผนการผลิตที่ทำขึ้นจะถูกส่งไปยังฝ่ายการผลิต เมื่อถึงเวลาผลิตสินค้านั้นฝ่ายการผลิตก็อาจจะมีการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละวันให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ ฝ่ายวางแผนการผลิตและฝ่ายการผลิตจึงต้องมีการติดต่อกันตลอดเวลา

- ฝ่ายการตลาดของโอสถสภาฯ ส่ง forcast order มาให้ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิตจะคำนวณหาปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องผลิตเพิ่ม โดยลบยอดการสั่งซื้อด้วยปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่มีอยู่ใน stock card
- เมื่อได้ปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องผลิตเพิ่มแล้ว ฝ่ายวางแผนการผลิตก็จะแยกคำนวณหาปริมาณเนื้อสินค้า (เนื้อสาร) ที่ต้องผลิตจริง โดยหาเนื้อสารของสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องผลิตเพิ่ม แล้วลบออกด้วยเนื้อสารที่ค้างอยู่ในระหว่างการผลิต ได้แก่ วัตถุดิบที่ค้างอยู่ในสายการผลิต (Work in process; WIP) และเนื้อสารที่ผสมเสร็จแล้ว (Bulk) แต่รอการบรรจุอยู่ เมื่อลบออกแล้วก็จะหาปริมาณ bulk ที่ต้องผลิตจริงได้
- จากปริมาณ bulk ที่ต้องผลิตจริง ฝ่ายวางแผนการผลิตจะคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผสมออกมาเป็น bulk จากสูตรส่วนผสม bulk
- ส่วนอีกทางหนึ่ง ฝ่ายวางแผนการผลิตจะคำนวณหาปริมาณภาชนะบรรจุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปดังกล่าว โดยปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องผลิตมาคำนวณจากสูตรส่วนประกอบประเภทภาชนะบรรจุ
- ปริมาณวัตถุดิบและภาชนะบรรจุที่คำนวณได้นี้ เป็นปริมาณที่ฝ่ายการผลิตต้องการ แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีปริมาณวัตถุดิบและภาชนะบรรจุอีกจำนวนหนึ่ง ที่ฝ่ายการผลิตเบิกมาแล้วแต่ยังไม่ได้นำเข้าสู่กระบวนการผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิตจึงทำการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบและภาชนะบรรจุที่ต้องสั่งซื้อจากสูตร

ปริมาณวัตถุดิบ (RM) และภาชนะบรรจุ (PK) ที่ต้องสั่งซื้อ =

ปริมาณ RM & PK ที่ต้องใช้ในการผลิต - ปริมาณ RM & PK ที่เบิกแล้วแต่ยังไม่ใช้

- ปริมาณ RM & PK ที่มีอยู่ในคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้ปริมาณที่ต้องสั่งซื้อแล้ว ฝ่ายวางแผนการผลิตก็จะพิจารณา lead time ด้วยว่าปริมาณวัตถุดิบและภาชนะบรรจุที่จะสั่งนี้ควรจะสั่งเมื่อใดจึงจะได้รับสินค้าตรงตามเวลาที่ต้องการ

- จากปริมาณ bulk ที่ต้องผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำการจัดแผนการผลิตขึ้น เป็นตารางการผลิตเพื่อให้ฝ่ายการผลิตใช้กำหนดการผลิตต่อไป

- ฝ่ายวางแผนการผลิตทำการสั่งซื้อ โดยพิจารณาว่าควรจะสั่งซื้อเมื่อใดจากตารางการผลิตที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนก่อน ประกอบกับปริมาณการสั่งซื้อที่ได้คำนวณมาแล้ว จึงจะออกเป็นใบสั่งซื้อส่งไปยังฝ่ายจัดซื้อของโอสถสภา

2) <u>การรับสินค้าเข้าสโตร์</u> จากรูปแสดง dataflow diagram ของการรับสินค้าเข้าสโตร์ สามารถอธิบายการขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

- supplier ส่งสินค้าเข้ามายังโรงงาน ฝ่ายคลังสินค้าจะตรวจสอบการสั่งซื้อจากทางฝ่ายวางแผนการผลิตว่าได้มีการสั่งซื้อสินค้าไว้จริงหรือไม่ เมื่อได้รับการยืนยันจากฝ่ายวางแผนแล้วฝ่ายคลังสินค้าก็จะรับสินค้าไว้

- ฝ่ายคลังสินค้าจะออกใบรับสินค้าเข้าสโตร์แล้วแยกส่งไปยัง 2 หน่วยงาน คือ แนบในรับสินค้าเข้าสโตร์ไปกับ invoice จาก supplier เพื่อส่งไปให้ยังฝ่ายบัญชี และอีกส่วนหนึ่งคือ ส่งใบรับสินค้าเข้าสโตร์ไปให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพเพื่อทำการตรวจสอบสินค้า

- ฝ่ายบัญชีจะทำการแยกส่งเอกสารไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในบริษัท โอสถสภาฯ

- ในเวลาเดียวกันทางด้านของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพก็จะตรวจสอบคุณภาพของสินค้า และส่งผลการตรวจสอบกลับมายังฝ่ายคลังสินค้า

- ฝ่ายคลังสินค้าจะเก็บใบรับสินค้าเข้าสโตร์ไว้หนึ่งใบเพื่อใช้ในขนย้ายสินค้าเข้าคลังสินค้า แล้วฝ่ายคลังสินค้าจึงส่งผลการตรวจสอบสินค้านี้ไปยังฝ่ายบัญชีต่อไป

- ฝ่ายบัญชีจะแจ้งผลการตรวจสอบให้โอสถสภาฯ รับทราบเพื่อที่ทางโอสถสภาฯ จะได้ทำการชำระเงินต่อไป หลังจากนั้นฝ่ายบัญชีจึงทำการบวกยอดสินค้าเข้าไปยัง stock card เป็นอันเสร็จสิ้นการรับสินค้าเข้าคลังสินค้า

3) <u>การเบิกสินค้าและสินค้าทั่วไปจากคลังสินค้า</u> การเบิกสินค้าจากคลังสินค้าและการเบิกสินค้าทั่วไปจะมีขั้นตอนการทำงานที่คล้ายๆ กัน คือ

- เมื่อฝ่ายการผลิตต้องการเบิกสินค้าไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบหรือภาชนะบรรจุ หรือสินค้าทั่วไป (ได้แก่ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นในการผลิต รวมถึงสินค้าสำเร็จรูปที่ส่งมาจากโอสถ-สภาฯ เพื่อขายแถมคู่กับสินค้าสำเร็จรูปของโรงงานเอง เช่น สบู่หรือ cotton buds จะขายคู่กับแป้งเด็ก เป็นต้น) ฝ่ายจะต้องทำการคำณวนปริมาณที่จะต้องเบิกจริงก่อน เพราะสินค้าที่ต้องการอาจมีเหลืออยู่จากการผลิตครั้งก่อนก็ได้ แล้วดูปริมาณสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าจาก stock cards ว่ามีเพียงพอกับความต้องการหรือไม่ จึงจะได้ปริมาณสินค้าที่ต้องเบิกคลังสินค้า

- ฝ่ายการผลิตบันทึกปริมาณสินค้าที่ต้องการจะเบิกลงสมุดบันทึก

- ฝ่ายการผลิตออกใบเบิกสินค้าจากสโตร์ หรือใบเบิกทั่วไป เพื่อเก็บไว้และส่งไปยังฝ่ายคลังสินค้าเพื่อทำการเบิก

- ฝ่ายคลังสินค้าเมื่อได้รับใบเบิกสินค้าจากสโตร์ (หรือใบเบิกสินค้าทั่วไป) ก็จะจัดสินค้าให้ตามที่ฝ่ายการผลิตระบุมาแล้วเก็บใบเบิกสินค้าจากสโตร์นี้ไว้ ส่วนอีก 2 ใบฝ่ายคลังสินค้าจะส่งไปให้ฝ่ายบัญชี

- ฝ่ายบัญชีทำการลบยอดของสินค้าใน stock cards

- ฝ่ายบัญชีจะจัดส่งใบเบิกสินค้านี้ไปยังโอสถสภาฯ และเก็บไว้ในแฟ้มเอกสารของฝ่ายบัญชีเองด้วย

4) <u>การส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อฝ่ายการผลิตได้ผลิตสินค้าจนสำเร็จเป็นสินค้าสำเร็จรูป ก็จะส่งสินค้าสำเร็จรูปดังกล่าวไปยังฝ่ายคลังสินค้าเพื่อทำการจำหน่ายต่อไป

- ฝ่ายการผลิตจะนำยอดจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้มาบันทึกลงในสมุดบันทึกการส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์
- ฝ่ายการผลิตออกใบส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์ แยกส่งใบส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์ 3 ใบไปยังฝ่ายคลังสินค้า ส่วนอีก 2 ใบจะเก็บไว้
- ขั้นตอนต่างๆ ต่อไป เมื่อฝ่ายคลังสินค้าได้รับใบส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์จะเหมือนกับการเบิกสินค้า

5) การขายสินค้า

เมื่อมีสินค้าสำเร็จรูปอยู่ในคลังสินค้า ฝ่ายคลังสินค้าจะทำการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปนี้ไปยังโอสถสภาทันที เพราะแผนการผลิตที่วางไว้นั้นจะกำหนดค่อนข้างแน่นอนว่าจะผลิตสินค้าสำเร็จรูปได้เมื่อใดตามความต้องการของลูกค้า

- ฝ่ายคลังสินค้าดูปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่มีอยู่ใน stock cards แล้วออกใบ บันทึกการขนส่งสินค้าเพื่อส่งไปให้ฝ่ายบัญชี ในขณะเดียวกันก็จัดเตรียมสินค้าเพื่อการขนส่งต่อไป
- ฝ่ายบัญชีเมื่อได้รับใบบันทึกการขนส่งก็จะออก invoice 6 ใบ โดยเก็บไว้ 1 ใบ ส่วนอีก 5 ใบจะแนบกับใบบันทึกการขนส่งเพื่อส่งไปพร้อมกับรถขนส่งสินค้า

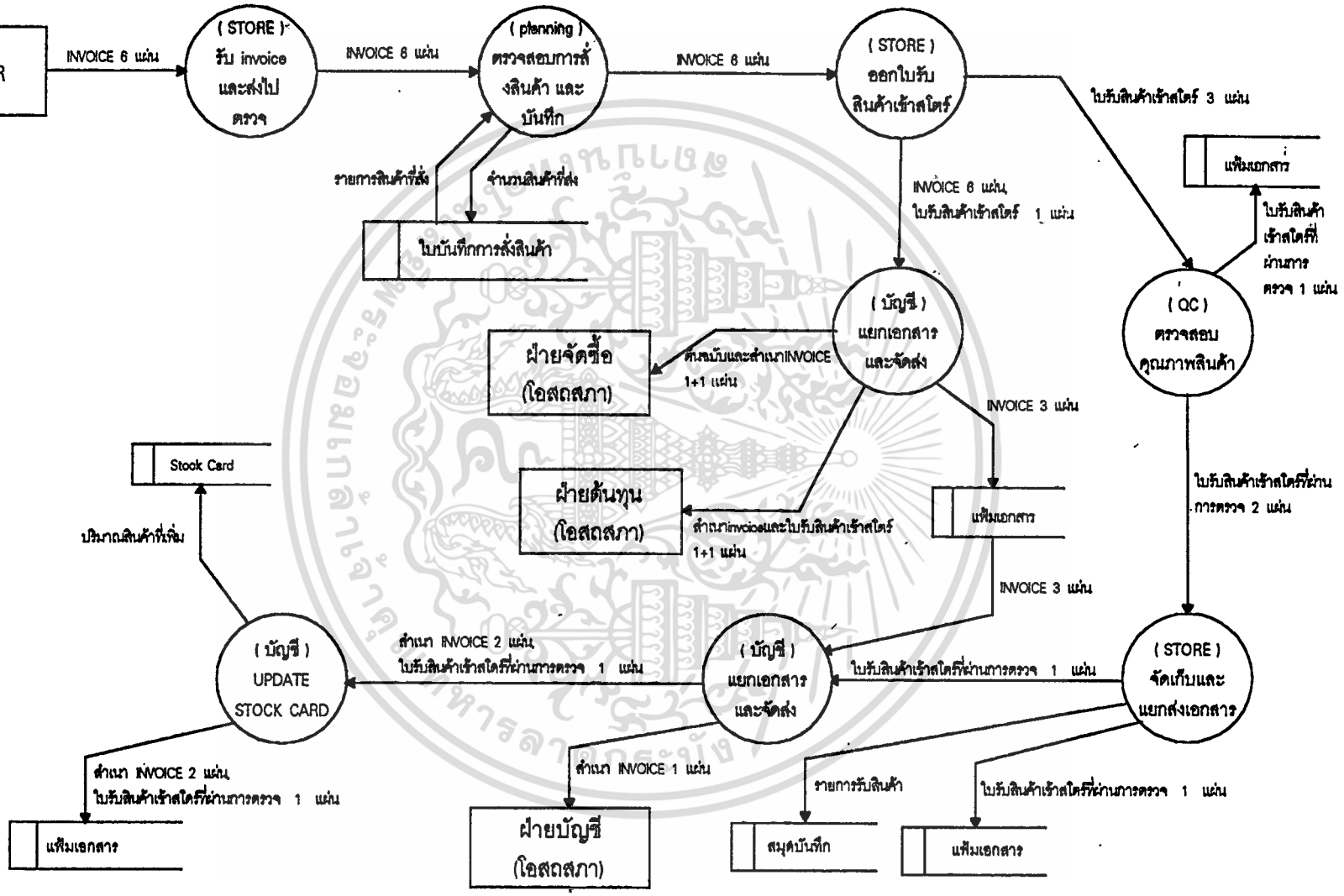
6) การคืนสินค้าที่เหลือจากการผลิต

- ฝ่ายการผลิตจะพิจารณาคืนสินค้าที่เหลือจากการผลิต แล้วออกใบคืนสินค้าส่งไปยังฝ่ายคลังสินค้า
- ฝ่ายคลังสินค้าเมื่อได้รับใบคืนสินค้าก็จะรับสินค้าที่ระบุนี้คืนเข้าคลังสินค้า ส่วนเอกสาร คือ ใบคืนสินค้าจะเก็บไว้ 1 ใบ อีก 2 ใบก็จะส่งให้ฝ่ายบัญชี
- ฝ่ายบัญชีทำการบวกยอดสินค้าใน stock cards
- ฝ่ายบัญชีเก็บใบคืนสินค้าไว้ 1 ใบ อีก 1 ใบ ส่งไปยังโอสถสภาต่อไป

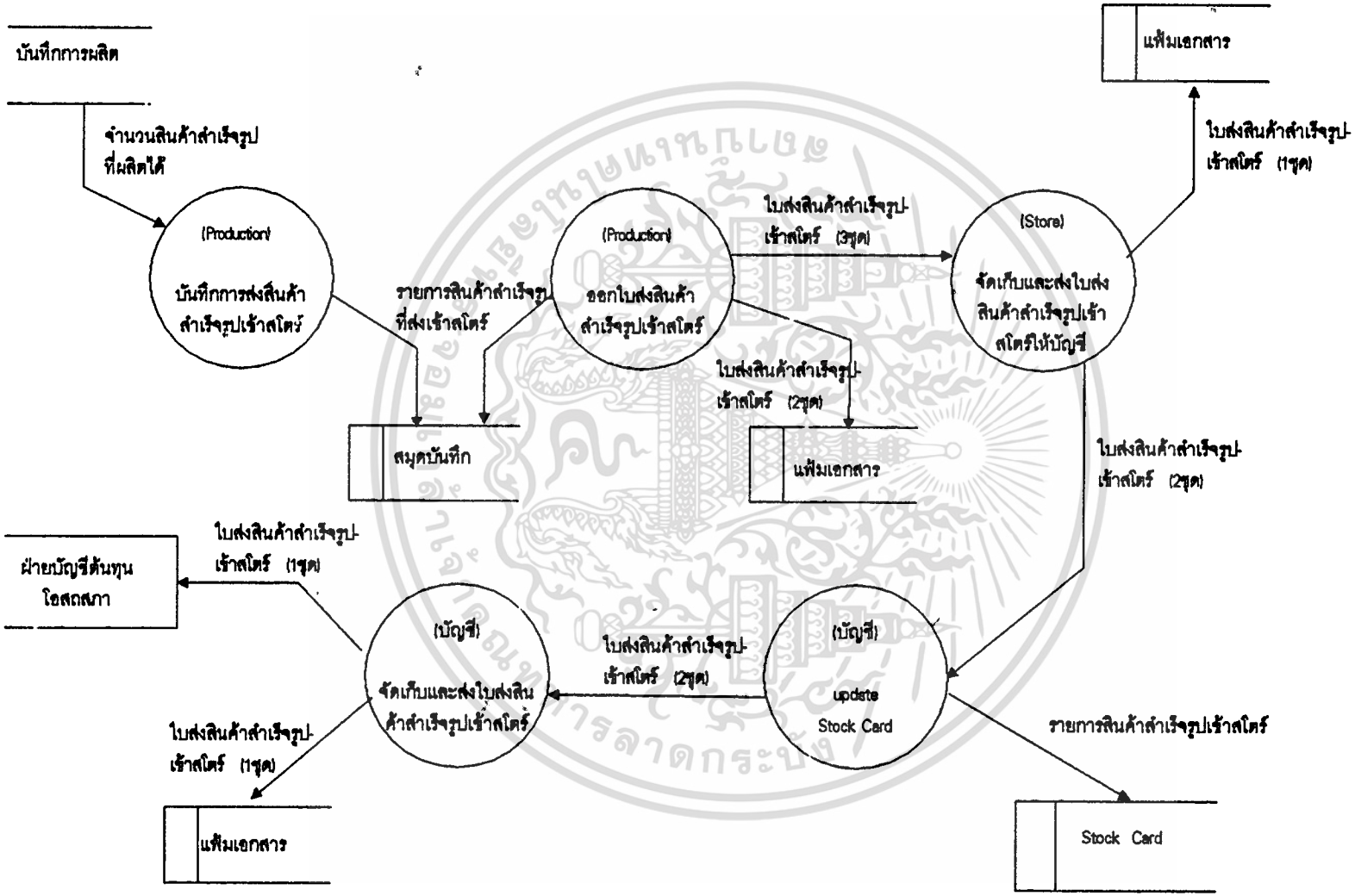
จากการวิเคราะห์ระบบของการดำเนินงานต่างๆ สามารถแสดงออกมาเป็นแผนภาพการไหลของข้อมูล และแบบจำลองข้อมูลไนแอมได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

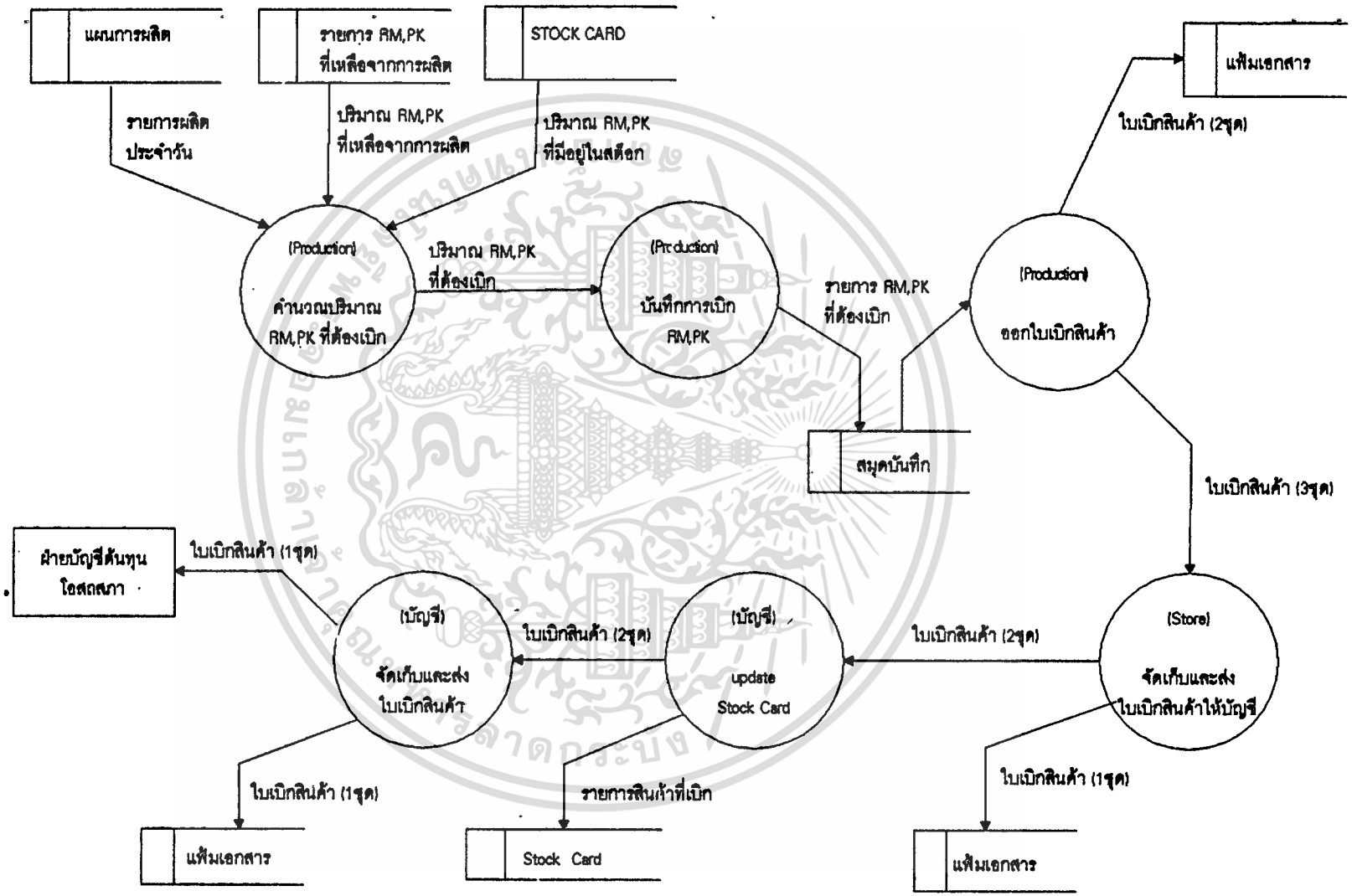
การรับสินค้าเข้าสโตร์(ระบบเก่า)



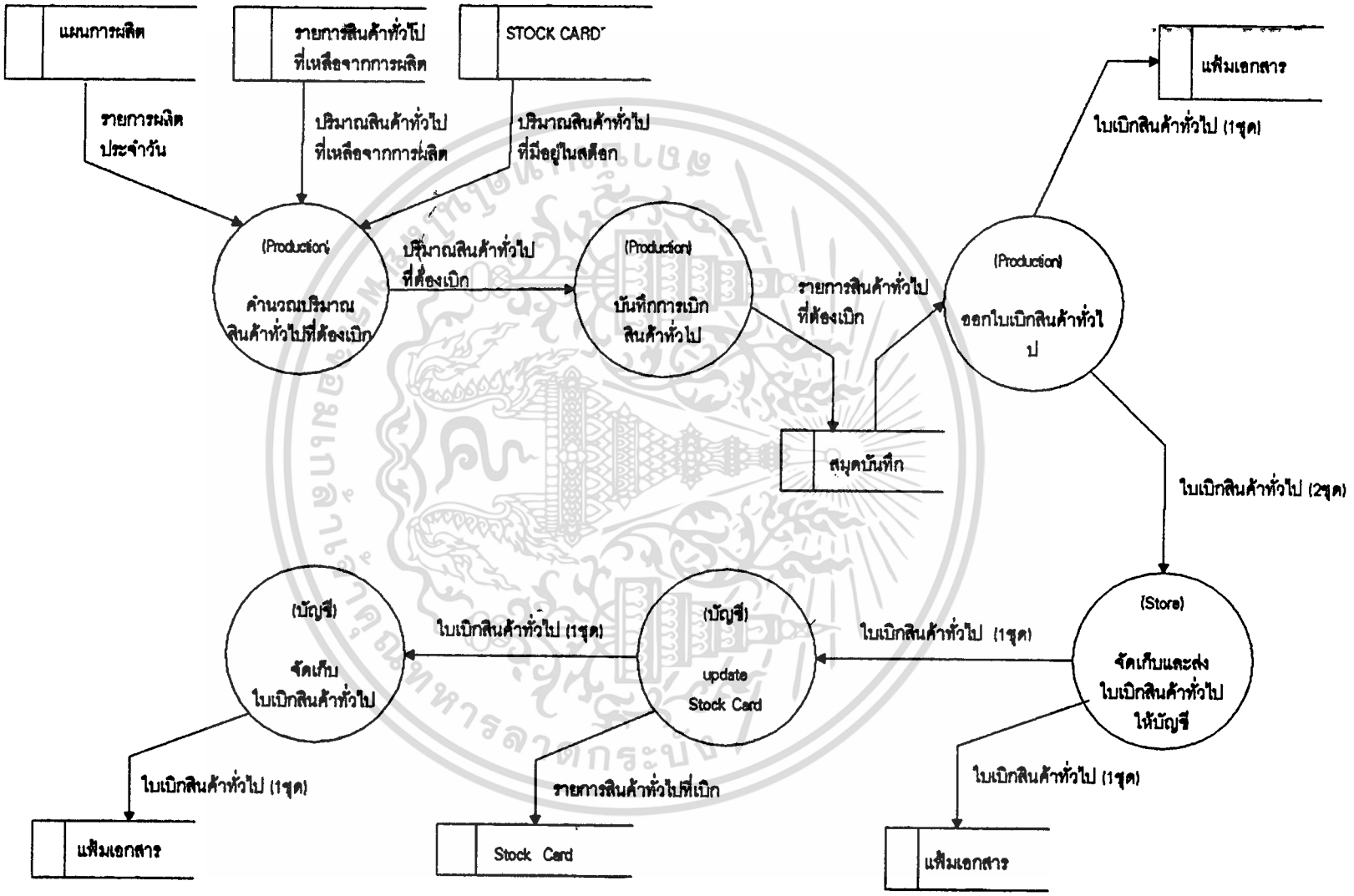
การส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์(ระบบเก่า)



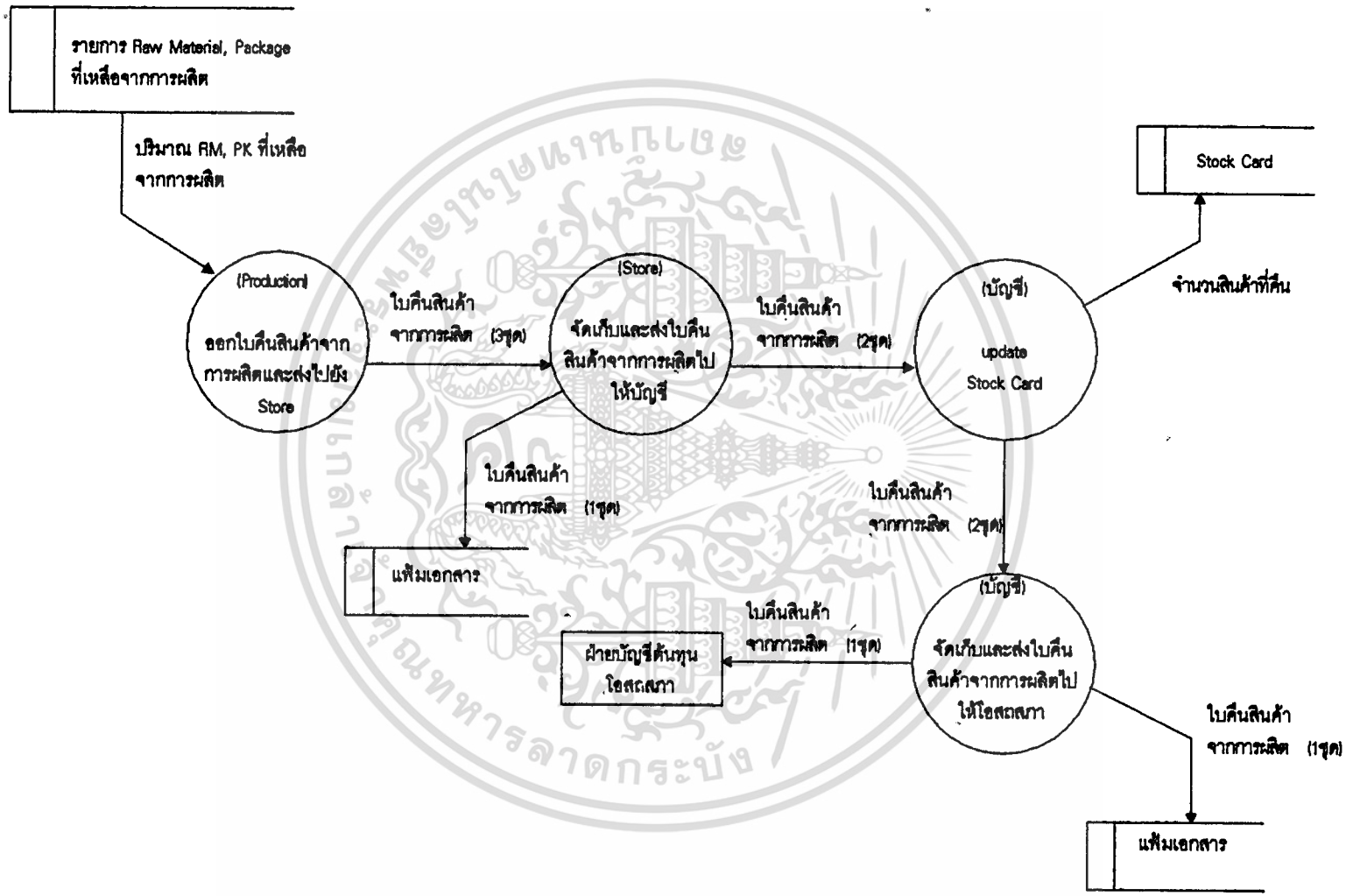
การเบิกสินค้าจากสโตร์(ระบบเก่า)



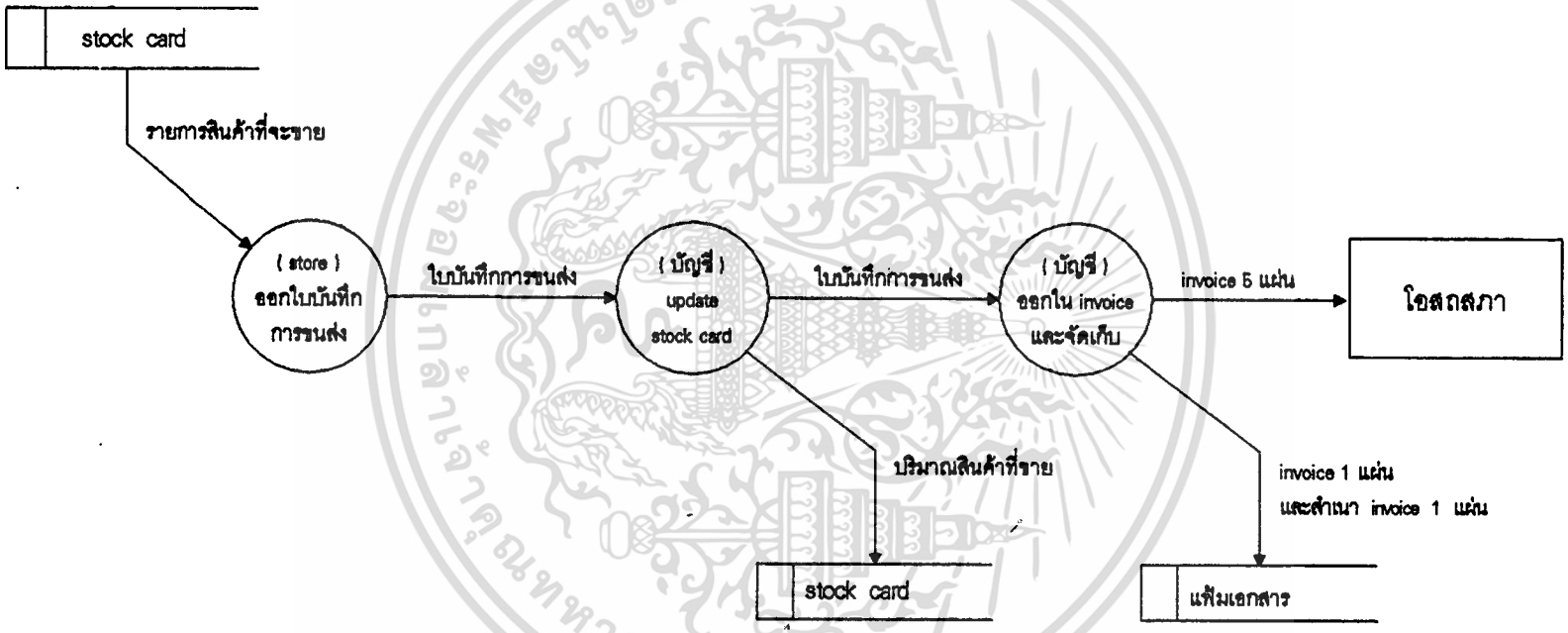
การเบิกสินค้าทั่วไป(ระบบเก่า)



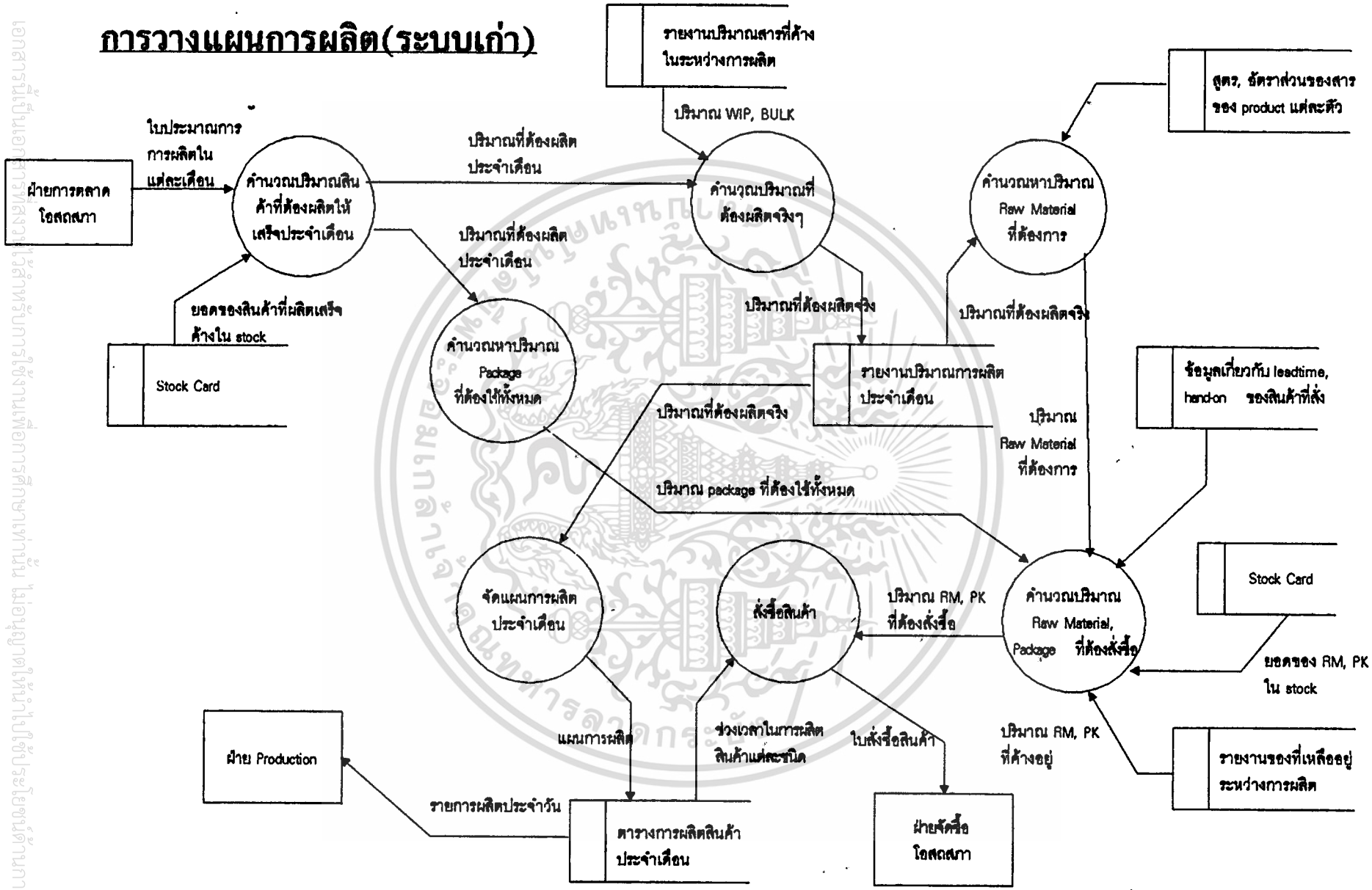
การคืนสินค้าจากการผลิต(ระบบเก่า)



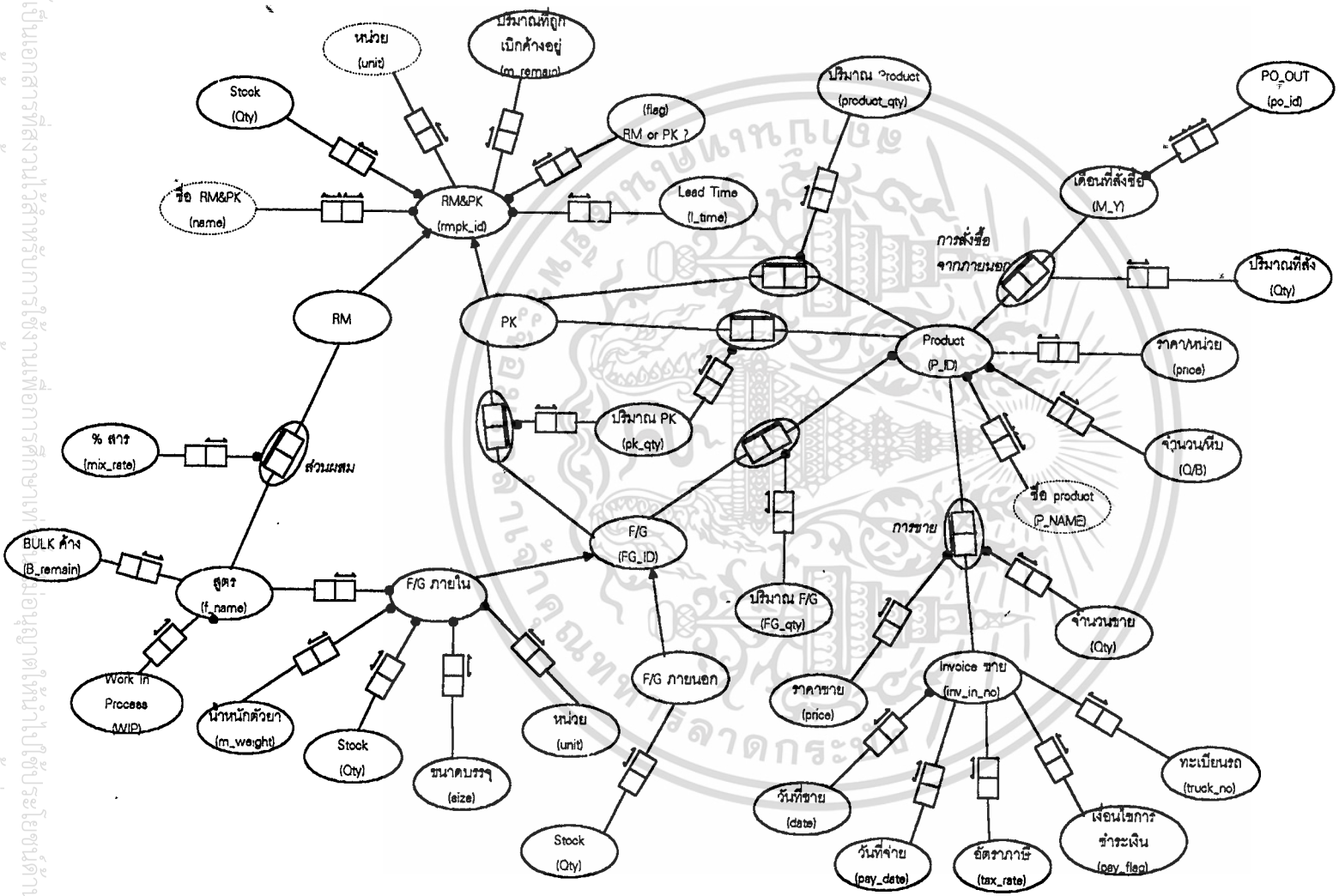
การขายสินค้า(ระบบเก่า)



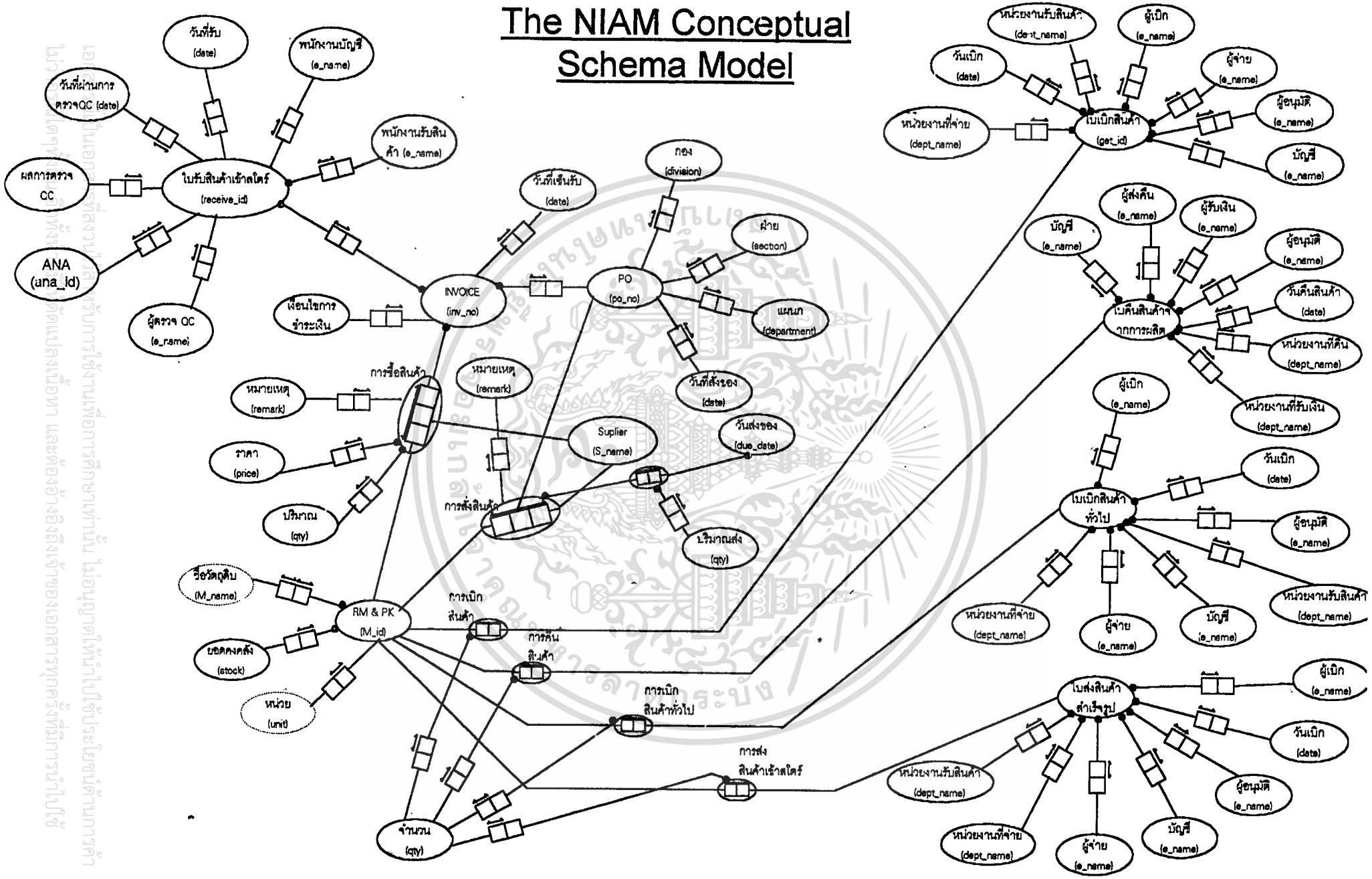
การวางแผนการผลิต(ระบบเก่า)



The NIAM Conceptual Schema Model



The NIAM Conceptual Schema Model



4.2 การออกแบบระบบใหม่

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ระบบทั้งหมดของโรงงาน จึงทราบถึงขั้นตอนของกระบวนการต่างๆ และข้อมูลทั้งหมดที่มีการใช้งานในแต่ละกระบวนการ ซึ่งผู้ทำโครงงานได้บันทึกผลการศึกษาระบบที่มีอยู่ไว้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล(Data flow diagram) และใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลนี้เป็นเอกสารอ้างอิงหลักในการระบุความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งการระบุความต้องการของระบบใหม่จะต้องอาศัยปัจจัยหลายๆ อย่างประกอบกัน เพื่อให้ระบบที่เราออกแบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ขั้นตอนในการออกแบบระบบใหม่นั้น ผู้ทำโครงงานได้มีการปรึกษาถึงความเป็นไปได้ของระบบใหม่กับผู้บริหารโรงงาน เพื่อป้องกันมิให้เกิดข้อผิดพลาด ซึ่งอาจนำไปสู่การแก้ไขโปรแกรมในภายหลัง และทำให้ทราบถึงขอบเขตของระบบที่นำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข บางขอบข่ายของงานอาจไม่มีความสำคัญหรือไม่คุ้มต่อค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบใหม่ เราก็ไม่จำเป็นต้องสนใจในจุดนั้นๆ เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพ(Q.C.) มีการใช้ข้อมูล ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้ไม่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น หรือไม่ได้นำมาช่วย
ในการวางแผนการผลิต เราก็ไม่จำเป็นต้องพัฒนาระบบข้อมูลของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพให้ทันสมัยขึ้น

นอกจากนั้นแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมายมายที่ผู้ทำโครงงานได้คำนึงถึง ดังนั้น ก่อนที่ผู้ทำโครงงานจะกำหนดขอบเขตของระบบใหม่และสร้างระบบใหม่เพื่อนำมาใช้งานนั้น ผู้ทำโครงงานต้องพิจารณาปัจจัยดังกล่าวอย่างละเอียด

4.2.1 ผลกระทบและปัจจัยที่เราต้องคำนึงถึง

ก่อนจะเริ่มออกแบบระบบใหม่ ผู้ทำโครงงานได้พิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1) นโยบายของผู้บริหาร

โรงงานที่ผู้ทำโครงงานได้ทำการวิเคราะห์ระบบมานั้น การตัดสินใจในขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดขึ้นอยู่กับผู้จัดการของโรงงานเพียงผู้เดียว ดังนั้น ผู้บริหารจึงมีผลอย่างมากในรูปแบบของกระบวนการทำงาน ผู้ทำโครงงานจึงได้มีการปรึกษากับผู้จัดการของโรงงาน เพื่อให้มีความเห็นชอบกับระบบใหม่ด้วยกันทั้ง 2 ฝ่าย โดยผู้ทำโครงงานเป็นฝ่ายระบุความต้องการของระบบ และให้ทางผู้จัดการของโรงงานอนุมัติเห็นชอบในหลักการ วิธีนี้จะช่วยให้สามารถระบุรายละเอียดต่างๆ ที่ผู้บริหารมักมองข้ามหรือไม่ทราบ เนื่องจากไม่ได้ทำการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบด้วยตัวเอง

2) เป้าหมายหลักของระบบ

ผู้ทำโครงงานได้พิจารณาถึงจุดมุ่งหมายหลัก ของการพัฒนาระบบงานเป็นสำคัญ เนื่องด้วยทางโรงงานต้องการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางแผนการผลิตเป็นจุดประสงค์หลัก ดังนั้นผู้ทำโครงงานจึงได้ให้ความสำคัญของข้อมูลที่เห็นว่ามีประโยชน์และมีส่วนช่วยในกระบวนการวางแผนการผลิต เช่นข้อมูลของสต๊อก(stock)วัตถุดิบ จะต้องพิจารณาทุกๆ กระบวนการที่มีผลทำให้สต๊อกของวัตถุดิบเปลี่ยนแปลง ทำนองเดียวกัน ข้อมูลบางประเภทที่อยู่นอกเหนือไปจากจุดที่สนใจ ผู้ทำโครงงานวิเคราะห์แล้วเห็นว่าไม่มีส่วนช่วยในการวางแผนการผลิต ก็ไม่ได้นำมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ เช่นข้อมูลประวัติของพนักงาน

3) สิ่งแวดล้อมภายนอกระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งแวดล้อมภายนอกที่ผู้ทำโครงงานคิดว่ามีผลต่อการพัฒนาระบบใหม่ ได้แก่ หน่วยงานภายนอกที่ทางโรงงานติดต่อด้วย ได้แก่บรรดาผู้ผลิต (Suppliers) ต่างๆ และลูกค้าของโรงงาน และที่สำคัญคือ บริษัท โอสถสภา(เด็กแฮงหยู) จำกัด ซึ่งมีการติดต่อกับทางโรงงานอยู่เป็นประจำ สิ่งที่ผู้ทำโครงงานนำมาพิจารณาได้แก่ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการติดต่อระหว่างกัน เช่น ขั้นตอนในการสั่งซื้อสินค้า รับสินค้า มีขั้นตอนอย่างไร รวมถึงเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการติดต่อว่า มีข้อมูลที่สำคัญอะไรบ้าง เพื่อให้ระบบที่ออกแบบใหม่สามารถใช้งานกับสิ่งแวดล้อมภายนอกระบบได้

4) ความจำเป็นภายใน

ทางโรงงานกรีนส์วิลล์มีความจำเป็นเกี่ยวกับการดำเนินงานบางอย่างซึ่งมีผลกระทบต่อระบบใหม่ ได้แก่ การเก็บเอกสารการเบิกจ่ายสินค้าไว้ในทุกๆ หน่วยงาน เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบทางบัญชี หรือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้รวมที่หน่วยงานเดียว เพราะพนักงานหน่วยงานอื่นๆ ไม่มีความรู้เพียงพอในการใช้งาน เป็นต้น ทำให้ระบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นไม่สามารถอำนวยความสะดวกได้มากเท่าที่ควร เนื่องจากต้องยึดข้อจำกัดเหล่านี้อยู่

5) ปัจจัยอื่นๆ

ได้แก่ แผนการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงโรงงานในอนาคต นโยบายและกฎหมายของทางการ งบประมาณที่จำกัดในการพัฒนาระบบใหม่ เป็นต้น

4.2.2 การออกแบบแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ระบบเดิมและศึกษาความเป็นไปได้ของระบบใหม่ ภายใต้ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการนำระบบใหม่มาใช้งาน ผู้ทำโครงงานได้นำข้อมูลต่างๆ จากการศึกษามาทำการออกแบบระบบ ระบบที่มีการออกแบบใหม่สามารถแสดงให้อยู่ในรูปของแผนภาพการไหลของข้อมูล พิจารณาจากแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ จะพบว่าระบบใหม่ที่ได้ออกแบบขึ้นนั้น มีการทำงานเปลี่ยนจากระบบเดิมไปบ้าง การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญมีดังนี้

- การนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ภายในโรงงาน ทำให้เกิดประโยชน์ในการจัดเก็บข้อมูล และความรวดเร็วในการเรียกใช้ข้อมูล จากแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ สังเกตว่า เอกสารบางอย่างเช่น สต๊อกการ์ด(Stock card)นั้นหายไป และถูกแทนที่ด้วยฐานข้อมูล ทุกๆ หน่วยงานสามารถเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรง ลดจำนวนของเอกสารลง และลดปริมาณของเอกสารที่ต้องติดต่อระหว่างหน่วยงาน นอกจากนี้ยังสามารถลดขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนลงได้ เช่น ฝ่ายคลังสินค้าไม่ต้องส่งข้อมูลการสั่งสินค้ามาให้ฝ่ายวางแผนตรวจสอบ แต่สามารถสอบถามได้จากระบบฐายข้อมูลที่ฝ่ายของตนเอง และสามารถพิมพ์เอกสารการรับสินค้าเข้าสโตร์สำหรับใช้ภายในได้ โดยไม่ต้องใช้คนเป็นผู้เขียนเอกสาร

- การคำนวณในกระบวนการบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลงจากการทำงานของคน มาเป็นการคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็วและลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ได้ ตัวอย่างของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณ ได้แก่ การคำนวณสินค้าที่จะต้องสั่งซื้อจากภายนอกของแต่ละเดือน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีการคำนวณหลายขั้นตอน มีโอกาสผิดพลาดมาก การใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวคำนวณจะช่วยให้ประหยัดเวลาอย่างมาก และช่วยลดข้อผิดพลาดได้

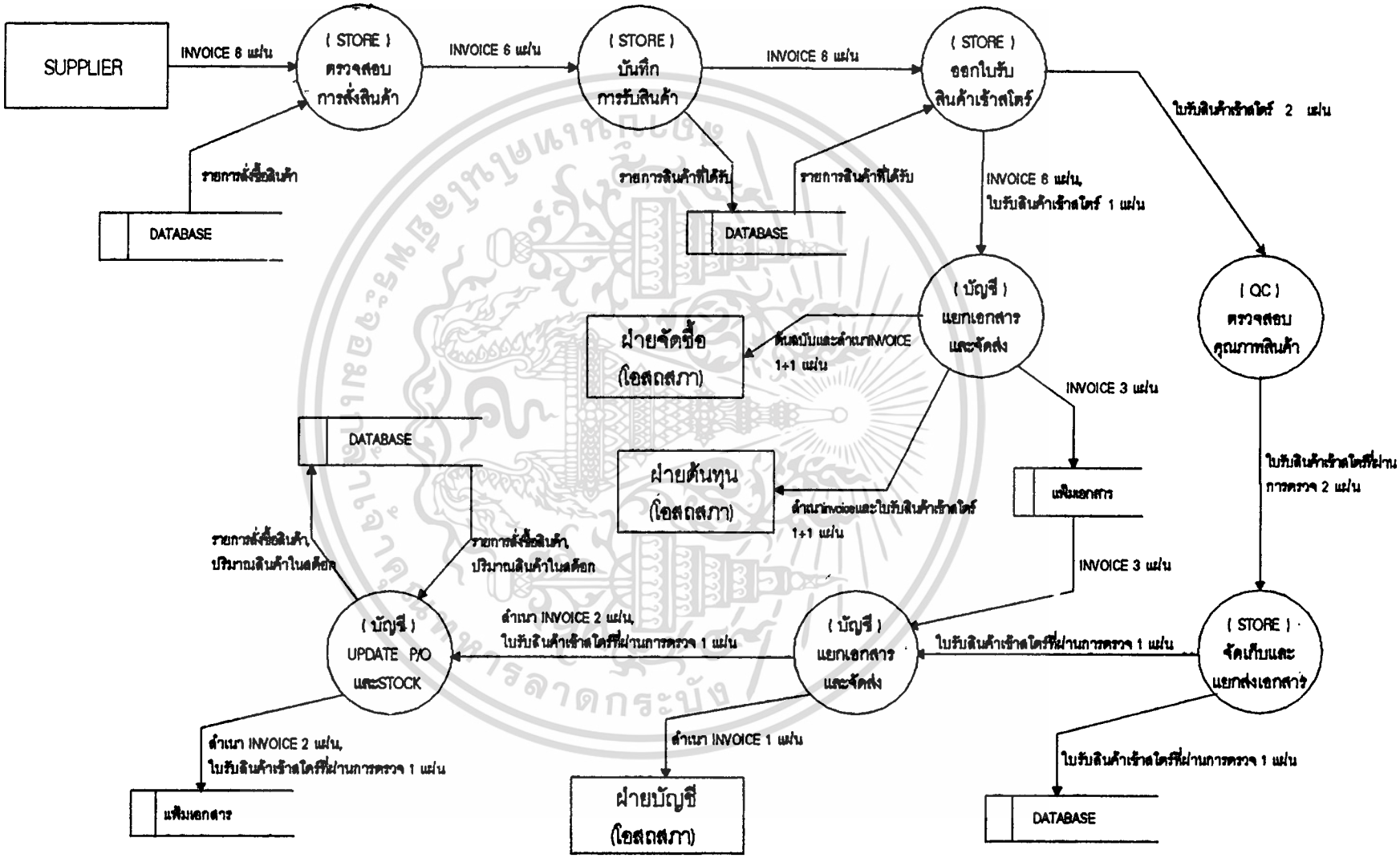
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเปลี่ยนลักษณะของการเก็บข้อมูล จากเดิมใช้เอกสารทั้งหมด มาเก็บลงดิสในรูปของระบบฐานข้อมูล ช่วยให้ลดความซ้ำซ้อนและลดความยุ่งยากในการจัดเก็บได้มาก แต่ความต้องการของผู้จัดการโรงงานคือให้แต่ละหน่วยงานเก็บเอกสารไว้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบ ดังนั้นความสามารถในการช่วยลดเอกสารของระบบใหม่จึงไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การทำงานของระบบใหม่โดยส่วนใหญ่จึงไม่ต่างจากระบบเก่ามาก

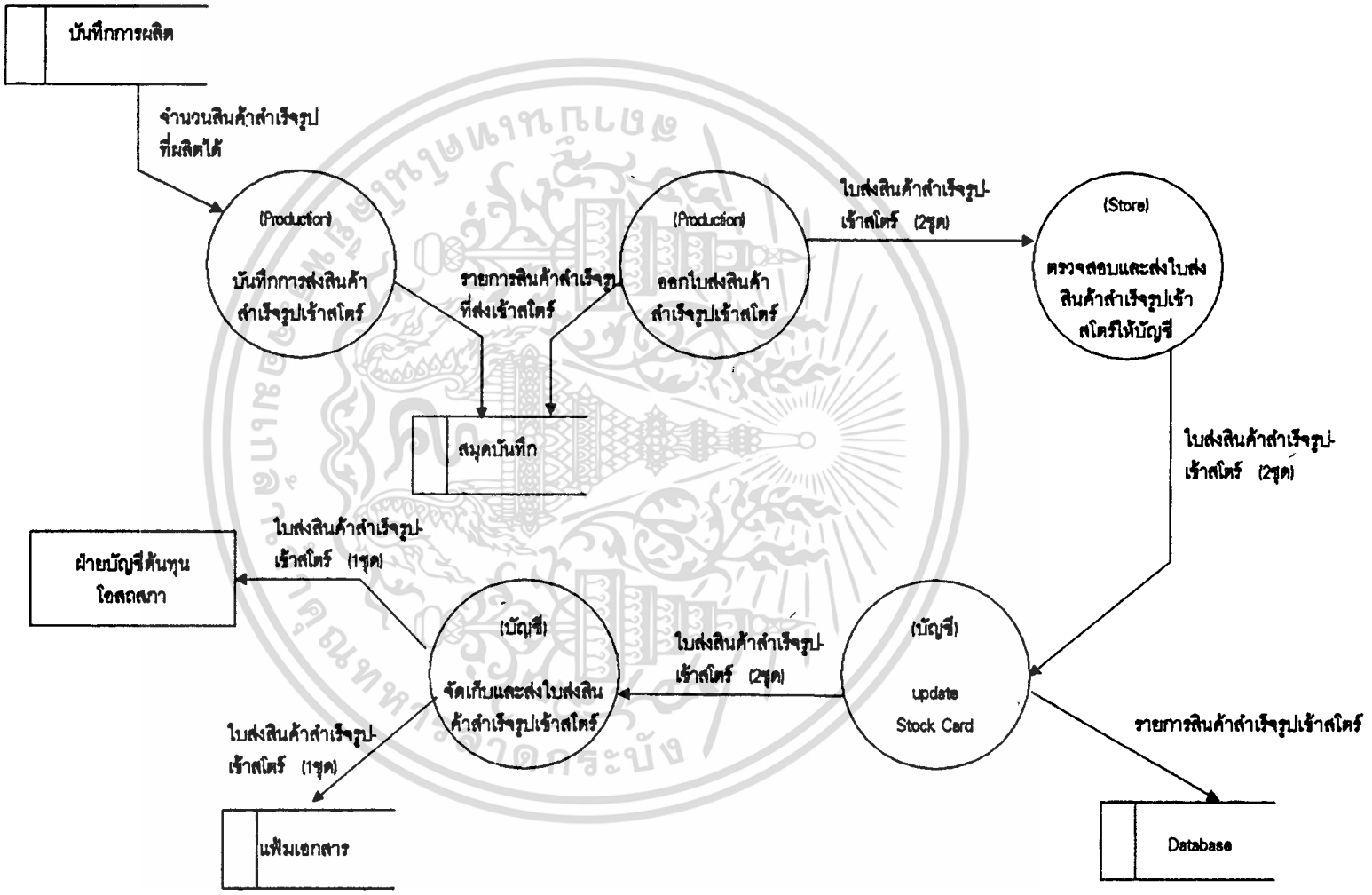
จากระบบเก่าที่ได้วิเคราะห์มา ผู้ทำโครงงานได้ออกแบบระบบงานใหม่ โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ระบบที่ออกแบบใหม่นี้สามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูลดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

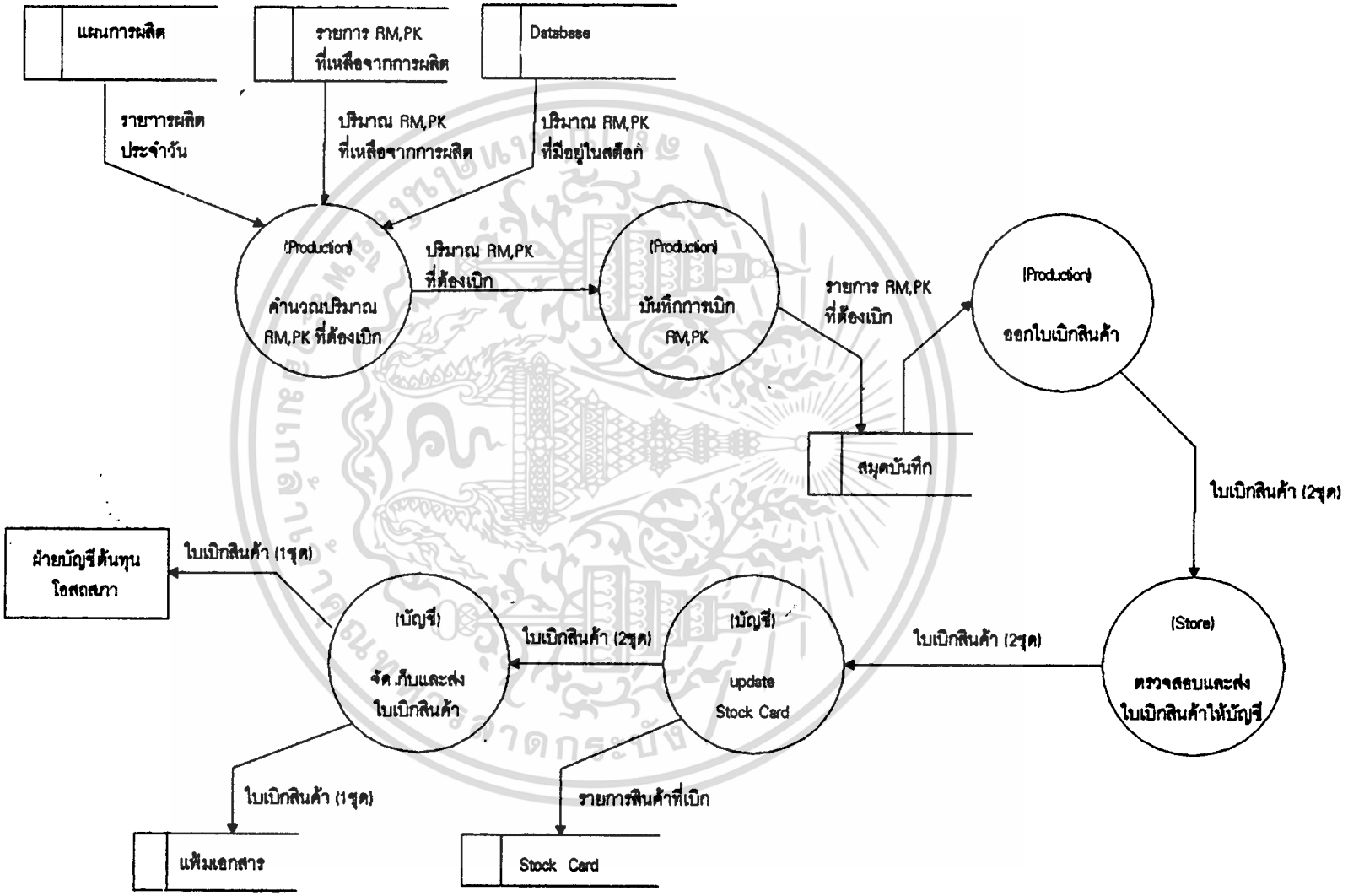
การรับสินค้าเข้าสโตร์(ระบบใหม่)



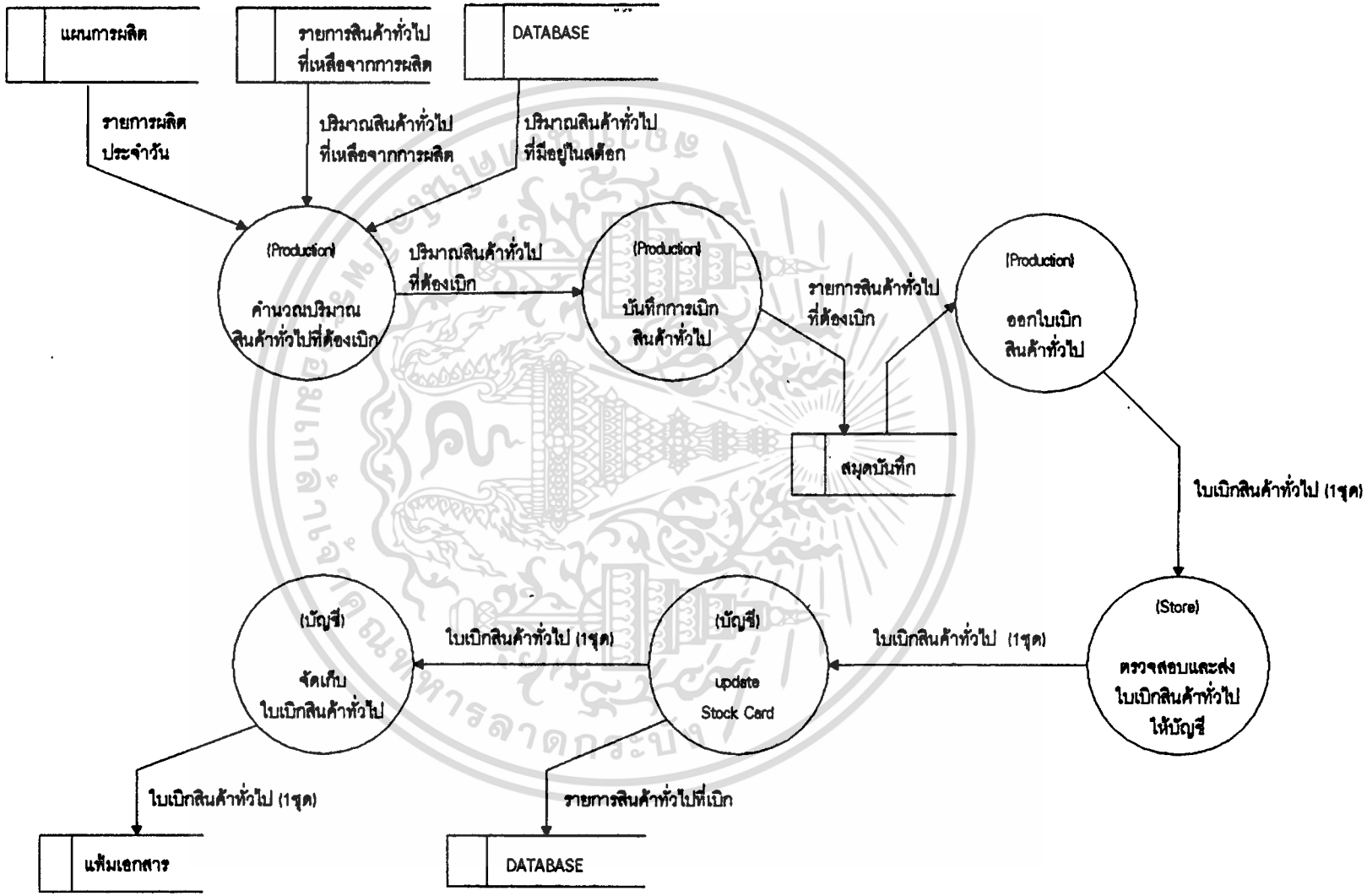
การส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าสโตร์(ระบบใหม่)



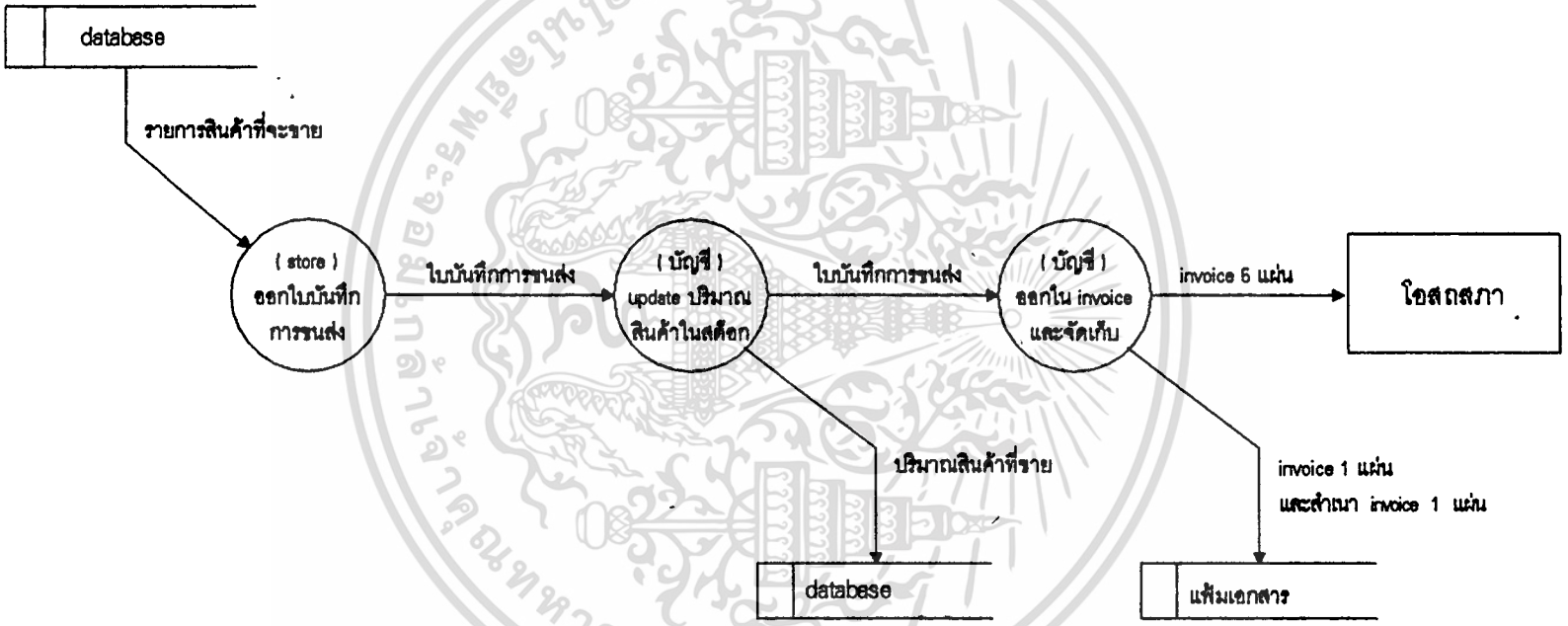
การเบิกสินค้าจากสโตร์(ระบบใหม่)



การเบิกสินค้าทั่วไป(ระบบใหม่)

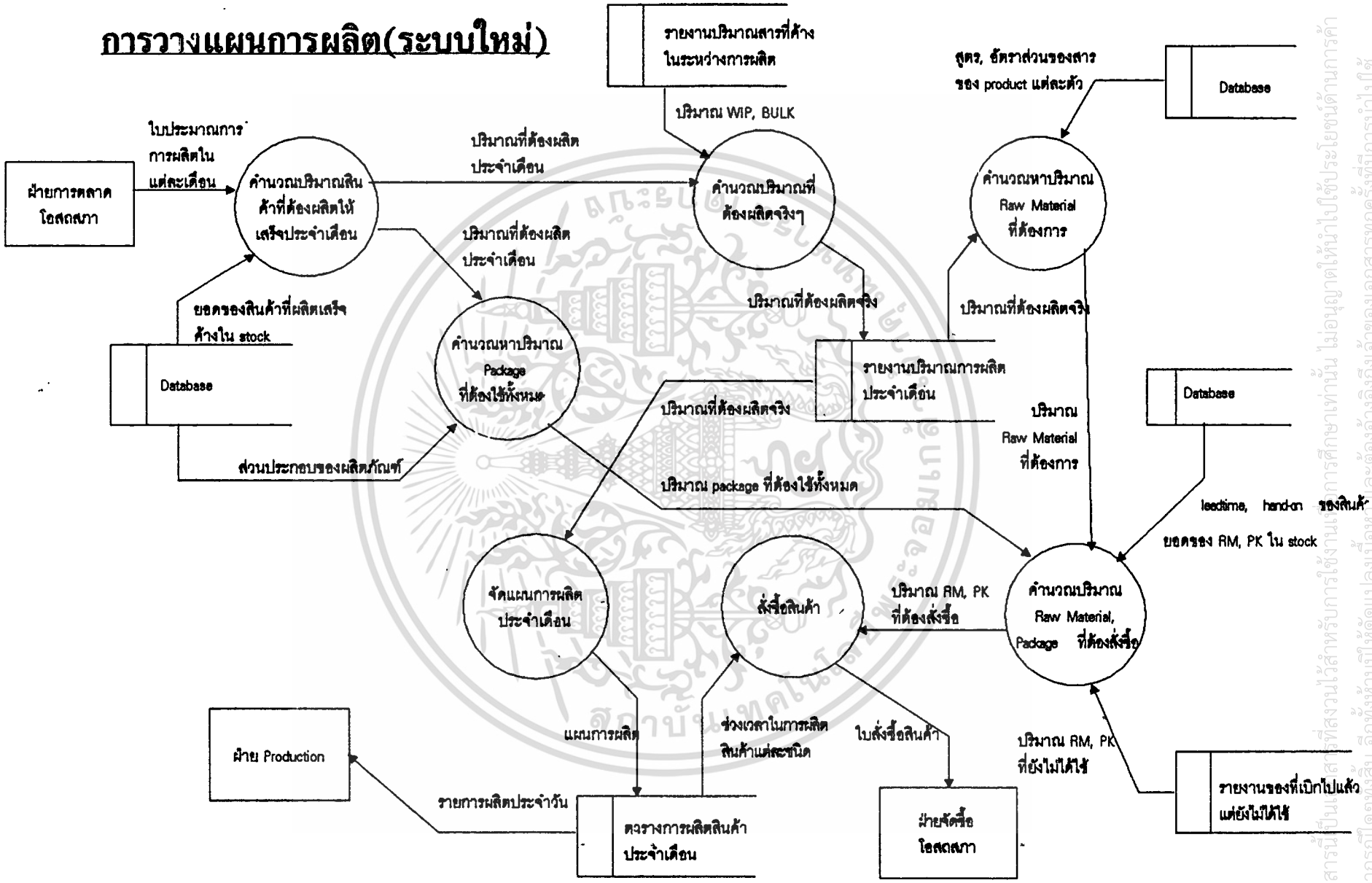


การขายสินค้า(ระบบใหม่)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการผลิต(ระบบใหม่)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 กำหนดขอบเขตของระบบใหม่

จากแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ที่ผู้ทำโครงงานได้ออกแบบไว้ ขั้นตอนต่อมาคือการสร้างระบบใหม่ให้ผู้ใช้ทำงานตามที่ได้ออกแบบ นั่นคือ การนำระบบคอมพิวเตอร์ทั้งตัวเครื่อง (Hardware) และโปรแกรม (Software) มาใช้ในโรงงาน

การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานนั้น ผู้ทำโครงงานได้พิจารณาถึงความเหมาะสมและความจำเป็นของงานแต่ละอย่าง เพื่อให้คุ้มต่อการลงทุนสูงสุด ตลอดจนได้ปรึกษากับผู้จัดการของโรงงานในเรื่องความเหมาะสมและความเป็นไปได้ นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงระยะเวลาและขอบเขตของโครงงานที่จะต้องดำเนินการให้สมบูรณ์ภายในช่วงที่กำหนดเป็นสำคัญ และได้ข้อสรุปดังนี้คือ เนื่องจากหน่วยงานต่างๆ ของโรงงานที่อยู่นอกสำนักงานยังไม่มีความพร้อมที่จะนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งาน เนื่องจากสถานที่ไม่เหมาะสม พนักงานยังขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย นอกจากนี้แล้ว การใช้ข้อมูลต่างๆ ของหน่วยงานเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นการเรียกดูยอดของสต๊อกเท่านั้น ไม่มีการคำนวณมากนัก ตรงกันข้ามกับฝ่ายวางแผน ซึ่งงานส่วนใหญ่จะเป็นการคำนวณ พนักงานพอมีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ และหน่วยงานตั้งอยู่ในสำนักงาน ผู้ทำโครงงานจึงมีความเห็นว่าควรนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในฝ่ายวางแผนและฝ่ายบัญชี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ตั้งอยู่บริเวณเดียวกัน เพราะสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ได้เต็มที่ และโปรแกรมที่ผู้ทำโครงงานต้องสร้างขึ้นมานั้นอยู่ภายในขอบเขตที่เหมาะสมของโครงงานและน่าจะใช้เวลาสร้างเสร็จภายในระยะที่โครงงานกำหนด

หลังจากนั้นได้มีการกำหนดขอบเขตของโปรแกรมที่นำมาใช้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในงานของฝ่ายวางแผนและฝ่ายบัญชี มีการกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องอาจได้มาจากการทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ และจะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต ข้อมูลที่นำมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ทำโครงงานได้นำมาพิจารณาร่วมกับแบบจำลองข้อมูลของไนแอม(The NIAM conceptual schema model) เพื่อให้สามารถสร้างฐานข้อมูลได้ถูกต้อง

ข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ทำโครงงานได้กำหนดในการนำมาใช้ภายในโปรแกรมได้แก่

- ข้อมูลเกี่ยวกับสต๊อกสินค้า วัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ และของอื่นๆ ที่สั่งจากผู้ผลิต(Supplier)
- ข้อมูลเกี่ยวกับสต๊อกสินค้าสำเร็จรูปของโรงงาน
- ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการ เบิก จ่าย คืน สินค้าชนิดต่างๆ
- ข้อมูลเกี่ยวกับสูตรและส่วนผสมต่างๆ ของผลิตภัณฑ์
- ข้อมูลการสั่งซื้อจากภายนอกและภายใน รวมทั้งข้อมูลของลูกค้าและผู้ผลิต

ขอบเขตของระบบที่ผู้ทำโครงงานกำหนดไม่สามารถครอบคลุมทุกหน่วยงานได้ เพราะเหตุผลดังที่ได้กล่าวไว้แต่สามารถพัฒนาให้ครอบคลุมทุกส่วนได้ในอนาคต เมื่อทุกสิ่งทุกอย่างเอื้ออำนวยกว่าสภาพในปัจจุบัน

เมื่อผู้ทำโครงงานรู้ขอบเขตแน่นอนของการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงงาน และรู้ถึงข้อมูลที่จะต้องนำมาใช้ในโปรแกรม ขั้นตอนต่อไปก็คือการสร้างโปรแกรมเพื่อนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน

4.3 การสร้างโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทำโครงงานได้วางแผนงานการสร้างโปรแกรมภายหลังจากที่ได้วิเคราะห์ระบบใหม่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ได้โปรแกรมที่เหมาะสมกับการใช้งานและสอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลที่จะสร้างขึ้นมาพร้อมๆ กัน โดยพิจารณาถึงความต้องการในการใช้งานว่า โปรแกรมต้องมีการทำงานในลักษณะอย่างไร และสามารถใช้เครื่องมือช่วยในการพัฒนาโปรแกรมชนิดใดจึงจะเหมาะสมกับงาน

4.3.1 กำหนดความสามารถของโปรแกรม

จากการวิเคราะห์ระบบงานที่ผ่านมา สามารถสรุปความต้องการของโปรแกรมได้ดังนี้

- ง่ายต่อการใช้งาน เพราะผู้ใช้ไม่ใช่นักคอมพิวเตอร์โดยตรง โปรแกรมจึงควรมีรายการให้ผู้ใช้เลือกใช้อย่างสะดวกในแต่ละขั้นตอน และมีวิธีการใช้ค่อนข้างเป็นมาตรฐานและสร้างความคุ้นเคยกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี
- สามารถจัดการร่วมกับระบบฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการดำเนินการต่างๆ เกี่ยวข้องกับข้อมูลอยู่ตลอดเวลา และต้องเก็บข้อมูลเหล่านี้ในรูปของฐานข้อมูล
- ง่ายต่อการบำรุงรักษา ไม่ต้องคอยดูแลหรือปรับแต่งระบบบ่อยๆ เพราะในโรงงานไม่มีผู้รอบรู้ในด้านนี้คอยดูแล
- ง่ายต่อการพัฒนา และใช้เวลาศึกษาวิธีใช้ไม่นาน เพื่อประโยชน์ต่อผู้ทำโครงงานในการสร้างโปรแกรมที่มีความสามารถสูง แต่มีเวลาในการพัฒนาอย่างจำกัด
- ค่าใช้จ่ายต่ำ

ความต้องการเหล่านี้ จะถูกนำไปพิจารณาเลือกซอฟแวร์ ที่จะนำมาใช้สร้างโปรแกรมให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด

4.3.2 เลือกโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบ

ผู้ทำโครงงานได้พิจารณาซอฟแวร์ต่างๆ ที่คิดว่าเหมาะสมสำหรับการพัฒนา พบว่าโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ภายใต้ระบบปฏิบัติการ MS-DOS ที่มีอยู่ที่ภาควิชาและมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับที่ต้องการได้แก่ ไมโครซอฟ ฟอกซ์โปร 2.5 และ ออราเคิล 6 แต่ออราเคิล 6 เป็นเวอร์ชั่นที่ไม่สมบูรณ์ ผู้ทำโครงงานจึงไม่สามารถทำการติดตั้งได้ จึงได้เปรียบเทียบ ฟอกซ์โปร 2.5 กับ ออราเคิล 5 ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งผู้ทำโครงงานเคยศึกษาในโครงงานปีการศึกษาที่ผ่านมา ผลการเปรียบเทียบ ผู้ทำโครงงานได้เลือก ฟอกซ์โปร 2.5 ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

- ฟอกซ์โปรมีความสามารถในการสร้างหน้าจอให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก และสร้างความคุ้นเคยกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี เพราะประกอบด้วยออปเจ็คต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน เช่น Button, Radio button, List มีการใช้ Window ในการแสดงผล และสามารถใช้ร่วมกับเม้าส์ได้ ขณะที่ออราเคิล 5 มีเฉพาะ field ข้อมูล และไม่สามารถใช้ร่วมกับเม้าส์ได้
- ฟอกซ์โปรเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ต้องอาศัยผู้ดูแลระบบ (Database Administrator) ส่วนออราเคิล 5 ต้องมีผู้ดูแลระบบคอยควบคุมการใช้ของผู้ใช้แต่ละคน และต้องคอยปรับแต่งระบบให้ดี ซึ่งในโรงงานคงไม่สามารถหาผู้ที่ความรู้พอที่จะเป็นผู้ดูแลระบบได้
- ฟอกซ์โปรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลและช่วยคำนวณค่าต่างๆ ได้สะดวก รวดเร็วกว่า จึงใช้เวลาในการพัฒนาสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟอกซ์โปรเป็นโปรแกรมขนาดเล็ก ใช้ทรัพยากรน้อยกว่าออราเคิล จึงประหยัดกว่า และมีราคาถูกกว่าออราเคิลมาก

หลังจากนั้นผู้ทำโครงงานได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมด้วยการใช้ ฟอกซ์โปร 2.5 ซึ่งผู้ทำโครงงานได้เคยใช้งานฟอกซ์โปรมาก่อน จึงสามารถพัฒนาโปรแกรมได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เวลาศึกษา ส่วนโปรแกรมที่ได้จากการพัฒนาสามารถดูรายละเอียดได้จากคู่มือการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปและวิจารณ์

จากโครงงานที่ได้ศึกษาและทดลองมาผู้ทำโครงงานได้พบปัญหาต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

- ผู้ทำโครงงานไม่มีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ระบบงานมาก่อน จึงมักประสบปัญหาในการดำเนินงาน การสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงาน
- ผู้ทำโครงงานไม่เข้าใจระบบการบริหารโรงงาน จึงต้องใช้เวลาในการเรียนรู้
- พนักงานเข้าออกงานบ่อย พนักงานใหม่ยังไม่เข้าใจระบบงานจึงให้ข้อมูลผู้ทำโครงงานไม่ได้ รวมทั้งพนักงานมีงานประจำอยู่ ไม่มีเวลาให้กับผู้ทำโครงงาน
- โปรแกรมฟอกซ์โปรจัดการฐานข้อมูลในรูปของไฟล์ จึงมีความยุ่งยากในการใช้งาน และความปลอดภัยของข้อมูลต่ำ
- โปรแกรมฟอกซ์โปรไม่ช่วยคนเขียนโปรแกรมในเรื่องอินทิกริตี้ คอนสเตรนท์ ต่างๆ คนเขียนโปรแกรมต้องจัดการควบคุมเอง

แต่อย่างไรก็ตามผู้ทำโครงงานก็พบว่าหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ได้ศึกษามานั้นมีประโยชน์อย่างยิ่ง สามารถนำมาเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้กับโครงงานได้จริง ไม่ว่าจะในเรื่องของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามวิธีดาต้าโฟลว์ที่ช่วยลดความซับซ้อนของระบบงาน, การสร้างฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์โดยยึดหลักการที่ได้ศึกษามา ก็จะทำให้ในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมมีปัญหาน้อยลง การแก้ไขเพิ่มเติมก็ทำได้สะดวก, เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลอย่างไนแอม ก็ช่วยทำให้สามารถสร้างฐานข้อมูลได้รวดเร็วและมีความถูกต้องสูง และช่วยให้ทำความเข้าใจกับฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น

สำหรับโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง สามารถใช้งานช่วยฝ่ายวางแผนการผลิตได้จริง ช่วยลดเวลาในการคำณวนหาปริมาณวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อ ช่วยจัดเก็บและดึงข้อมูลสินค้าคงคลังให้ได้สะดวกขึ้น แต่ยังขาดความสามารถอื่นๆ เช่น สนับสนุนการทำงานจากหลายๆ ฝ่าย, ออกเอกสารต่างๆ เพื่อติดต่อระหว่างหน่วยงาน, การจัดการด้านบัญชี, การจัดการด้านการผลิตและควบคุมการผลิต, งานฝ่ายบุคคล รวมไปถึงความสามารถในการตัดสินใจแทนผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งความสามารถที่ต้องการเพิ่มเติมเหล่านี้ ผู้ทำโครงงานคิดว่าน่าจะได้รับการพัฒนาให้สมบูรณ์ต่อไป ถึงแม้จะใช้เวลามากก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow diagram)

วิธีการวิเคราะห์โดยการใช้ แผนภาพการไหลของข้อมูลนั้น ถูกพัฒนาขึ้นและรับรองจาก 2 องค์กรพร้อมๆ กัน ได้แก่

1) Yourdon เป็นบริษัทที่ปรึกษาและพัฒนาระบบ ผลงานเป็นที่ยอมรับและมีการตีพิมพ์เผยแพร่สู่สาธารณะ

2) Mc Donnell-Douglas เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของ Gane และ Sarson ซึ่งมีผลให้การวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลนั้น เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคอล (Logical Data Flow diagram) นั้น สามารถสร้างขึ้นจากสัญลักษณ์ง่ายๆ เพียง 4 อย่าง ซึ่งแต่ละสัญลักษณ์จะมีความหมายเฉพาะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบงาน การใช้สัญลักษณ์เหล่านี้ต้องพิจารณาด้วยว่าเป็น สัญลักษณ์ของ Yourdon หรือ Gane & Sarson สัญลักษณ์ทั้ง 4 มีดังนี้

1) ดาต้าโฟลว (Data flow) แสดงทิศทางการไหลจากข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทางในรูปของ เอกสาร จดหมาย การพูดคุยทางโทรศัพท์ หรือตัวกลางอื่นๆ ดาต้าโฟลวจะแทนชุดของข้อมูล

2) กระบวนการ (Processes) หมายถึง มนุษย์, วิธีการ หรือ อุปกรณ์ที่มีการใช้ข้อมูล หรือสร้าง, เปลี่ยนแปลงข้อมูล

3) ต้นทางหรือปลายทางของข้อมูล (Source or Deatination of Data) เป็นแหล่งของข้อมูลหรือปลายทางของข้อมูลที่อยู่ภายนอก ซึ่งอาจเป็น คน โปรแกรม องค์กร หรือสิ่งอื่นๆ ซึ่งมีการติดต่อกับระบบแต่อยู่ภายนอกขอบเขต เราอาจใช้คำว่า ซอส(source) หรือ ซิ้ง(sink) แทนต้นทางและปลายทางได้

4) ที่เก็บข้อมูล (Data Store) เป็นสิ่งที่มีการเก็บข้อมูลหรือถูกอ้างอิงจากกระบวนการของระบบ ที่เก็บข้อมูลอาจหมายถึงอุปกรณ์ที่สามารถคำนวณได้หรือไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

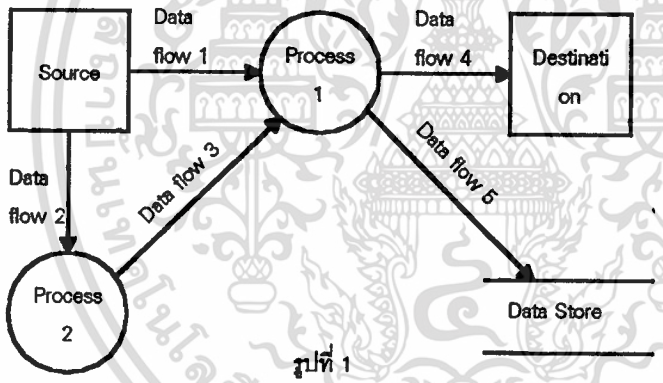
Yourdon ——————

Gane and Sarson

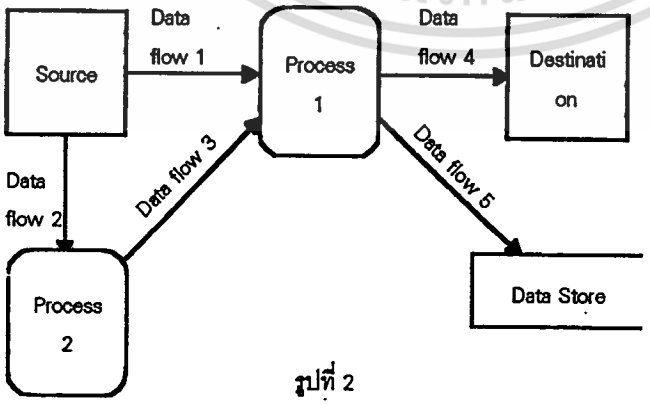
แต่ละส่วนประกอบในแผนภาพการไหลของข้อมูลจะมีชื่อ ซึ่งแสดงลักษณะเฉพาะของแต่ละสัญลักษณ์ ชื่อของกระบวนการแต่ละอันจะมีหมายเลขประกอบเพื่อแยกจุดประสงค์ของกระบวนการที่แตกต่างกัน หมายเลขดังกล่าวไม่ใช่เป็นการบอกลำดับของกระบวนการ แต่จะช่วยให้เราทำงานได้สะดวกขึ้นเมื่อเราสนใจในกระบวนการและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องของแต่ละกระบวนการโดยเฉพาะ

ในรูปที่ 1 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลอย่างง่ายของ Yourdon ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ดาต้าโฟลว, 2 กระบวนการ, 1 ที่เก็บข้อมูล, 1 ซอส และ 1 ซิ้ง ส่วนในรูปที่ 2 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบเดียวกัน แต่ใช้สัญลักษณ์ของ Gane และ Sarson

จากรูปที่ 1 สังเกตว่าดาต้าโฟลวหลายๆ อันสามารถเกิดขึ้นได้พร้อมๆ กัน เช่น ดาต้าโฟลว 1 เกิดขึ้นควบคู่กันกับดาต้าโฟลว 2 ซึ่งเป็นคุณลักษณะของแผนภาพการไหลของข้อมูล ที่สามารถแสดงถึงกิจกรรมหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันได้ ต่างจากแผนภาพชนิดอื่นๆ เช่น โฟลวชาร์ต(flowcharts) ซึ่งแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยมีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนแผนภาพการไหลของข้อมูลช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันในองค์กรให้อยู่ในรูปที่เข้าใจได้



รูปที่ 1



รูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพการไหลของข้อมูลเน้นที่ตัวข้อมูลที่วิ่งผ่านระบบ ไม่ได้เน้นที่ตัวอุปกรณ์หรือ เครื่องไม้เครื่องมือต่างๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจในกระบวนงานที่เราสนใจ นักวิเคราะห์จะต้องอธิบายได้ว่า ทำไมข้อมูลจึงไหลเข้าหรือไหลออก และผลลัพธ์ที่ได้ของแต่ละกระบวนการคืออะไร และยังต้องแสดงได้ว่า เมื่อไรข้อมูลจะมีการไหลเข้าหรือไหลออกจากระบบที่เราสนใจ ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถแสดงให้อยู่ในรูปของแผนภาพการไหลของข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดโปรแกรมและคู่มือการใช้ ติดต่อภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่านผู้มีส่วนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

- อาจารย์ ประสาร ตังติสานนท์ : อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
- อาจารย์ ศุภมิตร จิตตะยโสธร : ที่ประสาทวิชา Database
- อาจารย์ วัชระ ฉัตรวิริยะ : คอยถามไถ่และให้คำแนะนำ
- คุณ ชวัชชัย ผู้จัดการ และพนักงานกรีนสวิลล์ทุกท่าน : ที่สละเวลาให้ข้อมูล
- นาย นภัทร สระเอี่ยม : ผู้ดูแลระบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์
- May : ที่อยู่เป็นเพื่อนทำโครงงานในยามดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. James A. Senn, "Analysis and design of information systems", McGraw-Hill International Editions, 853 p., 1989

2. C. J. Date, "An introduction to database system", Addison-Wesley Publishing Company, 854 p., 1990

3. G.M. Nijssen and T.A.Halpin, "Conceptual schema and relational database design fact oriented approach", Prentice-Hall, 1989

3.MicroSoft Corporation, "MicroSoft Foxpro developer's guide", MicroSoft Corporation, 636 p., 1992

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้