



ระบบสารสนเทศเพื่อการจองเครื่องถ่ายเอกสาร

MULTI FUNCTION PHOTOCOPIER RESERVATION SYSTEM

นายนาวิ วัฒนจงกล

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2554

ระบบสารสนเทศเพื่อการจองเครื่องถ่ายเอกสาร

MULTI FUNCTION PHOTOCOPIER RESERVATION SYSTEM

นายนาวิ วัฒนจงกล

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2554

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์อดิศักดิ์ เสือสมิง)

.....กรรมการสอบและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์เกษม ทิพย์ธารจันทร์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ฤทัยรัตน์ วิชัยดิษฐ์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร.จิตติพร เลิศรัตนเดชากุล)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	ระบบสารสนเทศเพื่อการจองเครื่องถ่ายเอกสาร
	MULTI FUNCTION PHOTOCOPIER RESERVATION SYSTEM
ผู้เขียน	นายนาวิ วัฒนจกกล
คณะวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เกษม ทิพย์ธารจันทร์
พนักงานที่ปรึกษา	คุณนที กิตติเดชปรีชา, คุณบุญวรรณ คีระกิตติสุวรรณ
ชื่อบริษัท	ชาร์ป ไทย จำกัด
ประเภทธุรกิจ / สินค้า	บริษัทผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและอุปกรณ์สำนักงาน
งานที่ปฏิบัติ	1) พัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสารล่วงหน้า 2) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องถ่ายเอกสาร (Quality Control) 3) ติดตั้งระบบ Connectivity ของเครื่องถ่ายเอกสารกับ Computer 4) นำจอ IDP (Information Display Panel) ไปแสดงในงาน Event ต่างๆ
ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ	เรียนรู้การทำงานร่วมกับทีม IT Support เพื่อช่วยเหลือทางด้านทีมขาย รู้จักส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสาร รวมทั้ง Feature

ต่างๆของแต่ละรุ่นและการใช้เครื่องถ่ายเอกสารบนระบบ Network
การใช้โปรแกรม MS Access ในการบริหารจัดการทรัพยากรในองค์กร



กิตติกรรมประกาศ

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือนนั้น ได้รับความกรุณาและการดูแลจากบุคคลหลายๆ ท่าน ทำให้การปฏิบัติงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และเป็นประสบการณ์ที่ดี ได้รับความรู้ต่างๆ มากมาย

ขอขอบคุณ คุณนที กิตติเดชปรีชา และคุณบุญวรรณ กิระกิตติสุวรรณ พนักงานที่ปรึกษา ซึ่งให้การดูแลและให้คำปรึกษาต่างๆ ในการทำงาน รวมถึงตอบข้อสงสัยต่างๆ อย่างกระจ่าง พร้อมทั้งแนะนำเทคนิคในการทำงานซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมไปถึงพนักงานท่านอื่นๆ ที่ให้การดูแลและตอบข้อสงสัย รวมถึงเป็นที่ปรึกษาและคอยรับฟังให้ข้อมูลในด้านต่างๆ ในการทำงาน ทำให้ตลอด 4 เดือนที่ผ่านมาเป็นความทรงจำที่น่าประทับใจ ขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นาวิ วัฒนจงกล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	3
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	5
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	5
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	5
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	6
2.1 ระบบฐานข้อมูล	6
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	11
2.3 โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสาร	65
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	66
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	66
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับ มอบหมาย	67
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	68
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	70
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	70

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย ในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ	81
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	82
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	82
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	83
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	83
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	85
ประวัติผู้วิจัย	93

รายการตาราง

ตาราง

หน้า

2.1 แบบของข้อมูล 5 แบบ

53

3.1 แผนปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

66



รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 แผนที่บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด	1
1.2 โครงสร้างการบริหารงานบริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด	3
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ	14
2.2 ตัวอย่างแกนดัชาร์ด	18
2.3 ตัวอย่างแผนภาพลอจิกัลและฟิสิกัลสำหรับพิมพ์รายงาน	19
2.4 ข้อมูล 2 อัน ไม่เหมือนกันจะต้องแยกลูกศรออก	28
2.5 การแก้ไขข้อมูล	29
2.6 Context	30
2.7 DFD ระดับสูงสุดและระดับลึกลงไป	31
2.8 ภาพรวม DFD ของการจ่ายเงินในทบวง	32
2.9 ข้อมูลหนึ่งแหล่งที่กระจายสู่โปรเซสเซอร์	37
2.10 การสร้างแบบระบบ	44
2.11 ฟังก์ชันระบบสำหรับโปรแกรมบัญชีเงินเดือน	46

รูป	หน้า
2.12 จอภาพของเมนู	52
4.1 แสดงการไหลของข้อมูล	73
4.2 Context Diagram	74
4.3 เมนูหลัก	75
4.4 รายงานสถานะ	76
4.5 หน้าการจอง	77
4.6 หน้ารายงาน	78
4.7 หน้าแก้ไขข้อมูล	79
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Table	80
ก.1 กรอบหน้าต่างให้ใส่ Password	85
ก.2 Main Menu	85
ก.3 รายงานสถานะ	86
ก.4 รายงานทั้งหมด	86
ก.5 เลือกรุ่นของเครื่องถ่ายเอกสาร	87
ก.6 เลือกชื่อผู้จอง	87

รูป	หน้า
ก.7 เลือกที่จะนำเครื่องถ่ายเอกสารไปทำอะไร	88
ก.8 กำหนดวันที่จะพิมพ์	88
ก.9 กำหนดวันที่คืน	89
ก.10 เลือกรายชื้อทีม IT Support	89
ก.11 กำหนดวันที่ที่ต้องการเปิดรายงาน	90
ก.12 เปิดรายงาน	90
ก.13 เปิดรายงานแบบกราฟ โดยกำหนดวันที่ที่ต้องการเปิด	91
ก.14 เปิดรายงานแบบกราฟวงกลม	92



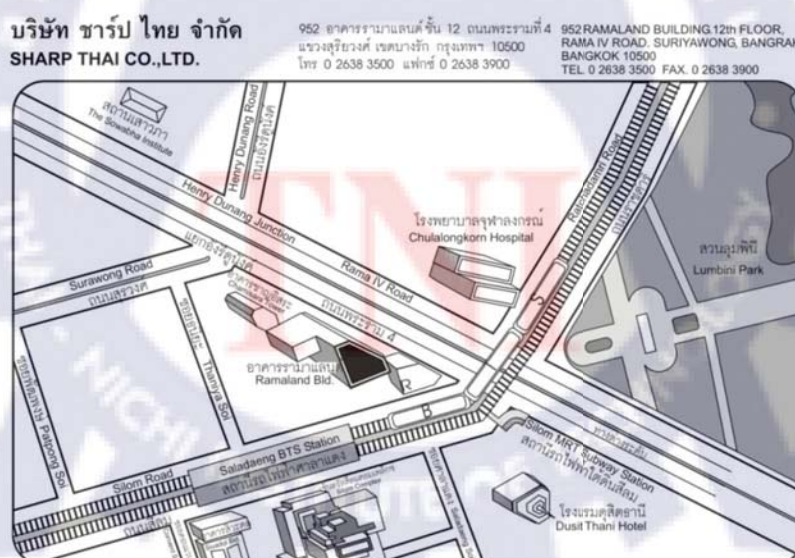
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด 952 ชั้น 12 อาคารรามาลเอนด์ ถนนพระรามที่ 4 แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก
กรุงเทพฯ 10500 โทร 0 2638 3732 แฟกซ์ 0 2638 3645

SHARP THAI CO.,LTD. 952 RAMALAND BUILDING 12th FLOOR RAMA IV
ROAD, SURIYAWONG, BANGRAK, BANGKOK 10500 Tel.026383732 Fax.026383645



ภาพที่ 1.1 แผนที่บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด

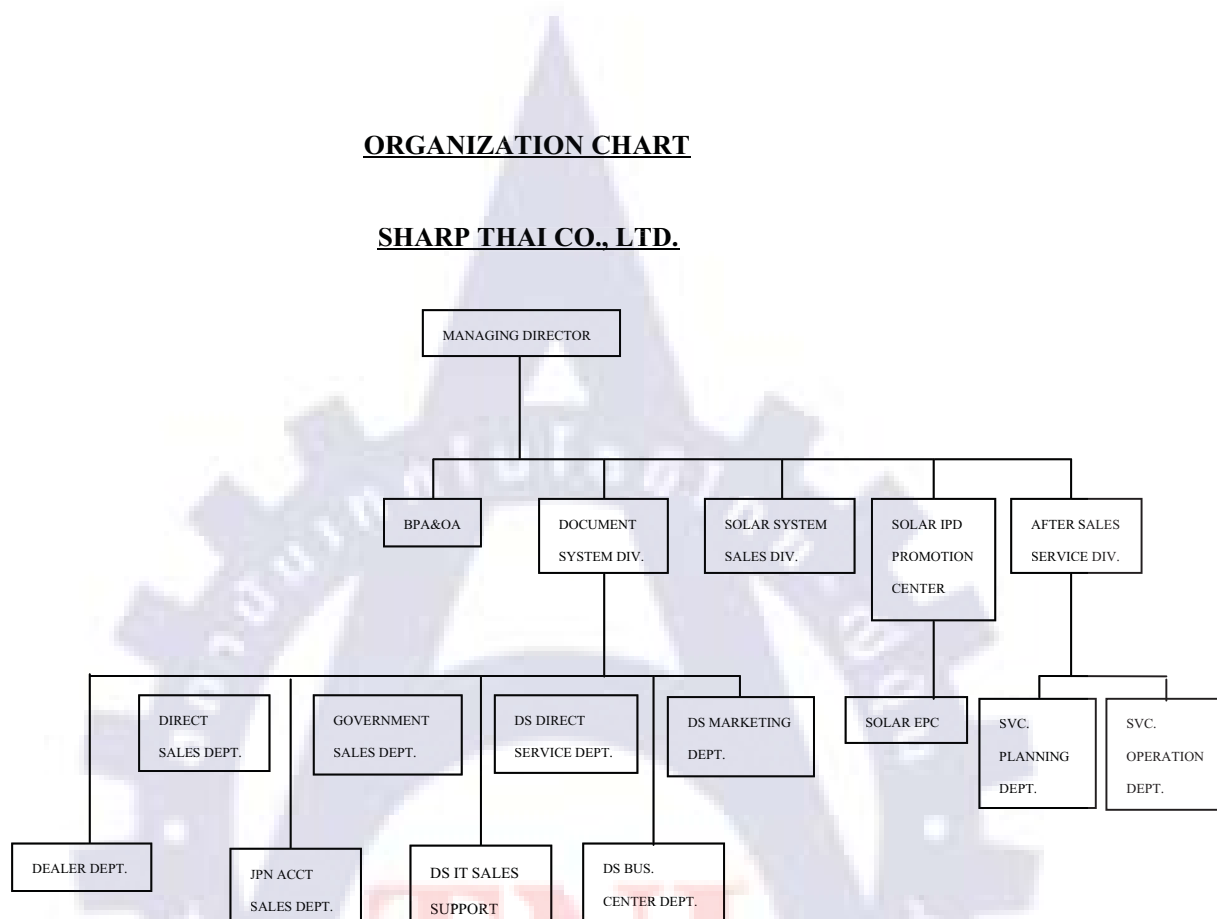
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และอุปกรณ์สำนักงาน

ผลิตภัณฑ์ที่จัดจำหน่าย มี 5 กลุ่มสินค้า

1. กลุ่มภาพและเสียง ได้แก่ แอลซีดี ทีวี, เครื่องรับโทรทัศน์สี, เครื่องเสียง, โฮมเธียเตอร์, โฮมเธียเตอร์โปรเจกเตอร์, เครื่องเล่นดีวีดี และเครื่องเล่นบลูเรย์
2. กลุ่มเครื่องใช้สำนักงาน ได้แก่ เครื่องโทรสาร, เครื่องคำนวณ, เครื่องบันทึกเงินสด, คาล์คูลาเตอร์ และ IDP (Information Display Panel)
3. กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน ได้แก่ ตู้เย็น, เครื่องปรับอากาศ, เครื่องฟอกอากาศพลาสมาคลาสเตอร์, เตารีดไอน้ำ, และเตาอบไอน้ำพลังสูง Healsio
4. กลุ่มเครื่องถ่ายภาพเอกสารดิจิตอลมัลติฟังก์ชัน / พรินเตอร์
5. กลุ่มระบบผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.2 โครงสร้างการบริหารงานบริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงาน : นักศึกษาฝึกงานด้าน IT Support

หน้าที่ : การปฏิบัติงาน

- สร้างโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสาร โดยใช้ MS Access ซึ่งโปรแกรมนี้อาจสามารถตรวจสอบได้ว่า MFP (Multi Function Photocopier) อยู่ในสถานะใด ยกตัวอย่างเช่น ใครนำไปใช้ทำอะไร แล้วจะใช้ถึงเมื่อไหร่ นอกจากนี้ยังสามารถเรียกดู Report การใช้งาน MFP (Multi Function Photocopier) แต่ละรุ่นว่ามีการใช้งานมากน้อยแค่ไหน เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- ตรวจสอบคุณภาพเครื่องถ่ายเอกสาร (Quality Control)
- ติดตั้งระบบ Connectivity ของเครื่องถ่ายเอกสารกับ Computer

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

คุณนที กิตติเดชปรีชา

ตำแหน่ง Product Manager

คุณบุญวรรณ คีระกิตติสุวรรณ

ตำแหน่ง IT Support Supervisor

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มต้นปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1 มิถุนายน พ.ศ. 2554 สิ้นสุดงานสหกิจศึกษา 30 กันยายน พ.ศ. 2554

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- เพื่อแก้ปัญหาระบบเก่า ซึ่งเป็นระบบ Manual
- เพื่อความถูกต้องของข้อมูล
- เพื่อให้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล
- เพื่อการประมวลผลข้อมูล
- เพื่อการบริหารจัดการข้อมูล

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- ความสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบเก่า
- มีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล จึงมีความถูกต้องของข้อมูล
- สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
- สามารถวางแผนการจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

นับได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสม สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากไม่ว่า จะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่น ๆ องค์กรที่มีข้อมูลปริมาณมาก ๆ จะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปได้สะดวก ทั้งนี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะต้องสร้างวิธีควบคุมและจัดการกับข้อมูลขึ้นเอง ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้อง ตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

2.1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกัน

ระบบฐานข้อมูล จึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

2.1.2 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

บิต (Bit) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด

ไบต์ (Byte) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำบิตมารวมกันเป็นตัวอักษร (Character)

เขตข้อมูล (Field) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากตัวอักษรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปมารวมกันแล้วได้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น

ระเบียน (Record) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำเขตข้อมูลหลายๆ เขตข้อมูลมารวมกันเพื่อเกิดเป็นข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ข้อมูลของนักศึกษา 1 ระเบียน (1 คน) จะประกอบด้วย

รหัสประจำตัวนักศึกษา 1 เขตข้อมูล

ชื่อนักศึกษา 1 เขตข้อมูล

ที่อยู่ 1 เขตข้อมูล

แฟ้มข้อมูล (File) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลหลายๆ ระเบียนที่เป็นเรื่องเดียวกันมารวมกัน เช่น แฟ้มข้อมูลนักศึกษา แฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลพนักงาน

2.1.3 ส่วนในระบบฐานข้อมูล มีคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอนทิตี (Entity) หมายถึง ชื่อของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้แก่ คน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ ซึ่งต้องการจัดเก็บข้อมูลไว้ เช่น เอนทิตีลูกค้า เอนทิตีพนักงาน

เอนทิตีชนิดอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตีที่ไม่มี ความหมาย หากขาดเอนทิตีอื่นในฐานข้อมูล

แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง รายละเอียดข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตีหนึ่ง ๆ เช่น

เอนทิตีนักศึกษา ประกอบด้วย

- แอททริบิวต์รหัสนักศึกษา
- แอททริบิวต์ชื่อนักศึกษา
- แอททริบิวต์ที่อยู่นักศึกษา

ความสัมพันธ์ (Relationships) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี นักศึกษาและเอนทิตีคณะวิชา เป็นลักษณะว่า นักศึกษาแต่ละคนเรียนอยู่คณะวิชาใดคณะวิชาหนึ่ง

2.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ (1:m)
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

เอนทิตีใบสั่งซื้อแต่ละใบจะสามารถสั่งสินค้าได้มากกว่าหนึ่งชนิด ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตีใบสั่งซื้อไปยังเอนทิตีสินค้า จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:m) ในขณะที่สินค้าแต่ละชนิด จะถูกสั่งอยู่ในใบสั่งซื้อหลายใบ ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตีสินค้าไปยังเอนทิตีใบสั่งซื้อ จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:n) ดังนั้นความสัมพันธ์ของเอนทิตีทั้งสอง จึงเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

จากคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงอาจให้นิยามของฐานข้อมูลในอีกลักษณะได้ว่า “ฐานข้อมูล” อาจหมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยหลาย ๆ เอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน

2.1.5 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล

จากการจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้

การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้

หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากเพิ่มข้อมูลต่างๆ ก็จะทำให้ทำได้โดยง่าย

4. สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล

บางครั้งพบว่าการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนข้อมูลผิดพลาดคือป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5. สามารถกำหนดความปีนมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้

การเก็บข้อมูลร่วมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รว มทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะ วัน /เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้

ระบบความปลอดภัยในที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำเฉพาะกับ

โปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีความสำคัญ เพราะเป็นปัจจัยในการสร้างและพัฒนา ระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ระบบเป็นเรื่อง ที่น่าสนใจ เพราะนักวิเคราะห์ ระบบต้องติดต่อกับคน หลายคน ได้รู้ถึงการจัดการและการทำงานในองค์กรทำให้เรามีความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ หลายแบบมากขึ้น ผู้ที่สามารถวิเคราะห์ระบบได้ดีควรมีประสบการณ์ ในการเขียนโปรแกรม มีความรู้ ทางด้านธุรกิจ ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายและฐานข้อมูล ซึ่งใช้เป็นความรู้ในการออกแบบระบบที่มีความแตกต่างกันออกไปตาม สภาพงาน ดังนั้นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ก็คือการศึกษาระบบ แล้วให้คำแนะนำในการปรับปรุงและพัฒนาระบบนั้นจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งการทำงานทั้งหมดต้องมีลำดับ ขั้นตอน และการ ศึกษาวิธีการวิเคราะห์และการออกแบบระบบในแต่ละขั้นตอนทำให้เราเข้าใจระบบวิเคราะห์ระบบนั้นๆ ดียิ่ง และสามารถออกแบบระบบใหม่โดยไม่ยากเย็นนัก โดยสามารถตัดสินใจว่า ระบบใหม่ควรใช้คอมพิวเตอร์ประเภทไหน ใช้โปรแกรมอะไร ออกแบบInput/Output อย่างเป็นต้น

2.2.1 ระบบ

ระบบคือกลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์อันเดียวกันระบบอาจจะประกอบด้วย บุคคลากร เครื่องมือ เครื่องใช้ พัสตุ วิธีการ ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องมีระบบ จัดการอันหนึ่ง เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์อันเดียวกัน เช่น ระบบการเรียนการสอน มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน

การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ (System Analysis and Design) การวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบ สารสนเทศใหม่แล้ว การวิเคราะห์ระบบช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยก็ได้ การวิเคราะห์ระบบก็คือ การหาความต้องการ (Requirements) ของระบบสารสนเทศว่าคืออะไร หรือต้องการเพิ่มเติมอะไรเข้ามาในระบบ และการออกแบบก็คือ การนำเอาความต้องการของระบบมาเป็น แบบแผน หรือเรียกว่าพิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศนั้นให้ใช้งานได้จริง ตัวอย่างระบบสารสนเทศ เช่น ระบบการขาย ความต้องการของระบบก็คือ สามารถติดตามยอดขาย ได้เป็นระยะ เพื่อฝ่ายบริหารสามารถปรับปรุงการขายได้ทันทั่วทั้งตัวอย่างรายงานการขายที่กล่าวมาแล้วจะชี้ให้เห็นว่าเราสามารถติดตามการขายได้อย่างไร

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst หรือ SA) นักวิเคราะห์ระบบคือ บุคคลที่มีหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบควรจะอยู่ในทีมระบบสารสนเทศขององค์กร หรือธุรกิจนั้นๆ การที่มีนักวิเคราะห์ระบบในองค์กรนั้นเป็นการได้เปรียบ เพราะจะรู้โดยละเอียดว่า การทำงานในระบบนั้นๆ เป็นอย่างไร และอะไรคือความต้องการของระบบ ในกรณีที่นักวิเคราะห์ระบบไม่ได้อยู่ในองค์กรนั้น ก็สามารถวิเคราะห์ระบบได้เช่นกัน โดยการศึกษาสอบถามผู้ใช้ และวิธีการอื่นๆ ซึ่งจะกล่าวในภายหลัง ผู้ใช้ในที่นี้ก็คือเจ้าของ และผู้ ที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศนั่นเอง ผู้ใช้อาจจะเป็น คนเดียว หรือหลายคนก็ได้ เพื่อให้ให้นักวิเคราะห์ระบบทำงานได้อย่างคล่องตัวมีลำดับขั้นและเป้าหมายที่แน่นอน นักวิเคราะห์ระบบควรทราบถึงว่า ระบบสารสนเทศนั้นพัฒนาขึ้นมาอย่างไร มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

2.2.2 การจัดการข้อมูล

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกัน ตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จ เรียกว่า เป็นระบบที่

ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ได้ว่าในแต่ละขั้นตอน จะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนคือ

1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

นับว่าเป็นขั้นตอนแรกในวงจรของการพัฒนา ขั้นตอนนี้มักจะเกิดขึ้นอย่างเป็นทางการ จากการ ประชุมของฝ่ายบริหาร เพื่อที่จะค้นหาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และ มุ่งหวังที่จะใช้แทนวิธีการทำงานแบบเดิม ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือ เพื่อสร้างรูปแบบบริการแบบใหม่

2. การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)

เมื่อผ่านขั้นตอนการกำหนด หรือ เลือกโครงการที่จะทำการพัฒนาแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็ต้องนำเอาสิ่งที่ได้จากขั้นตอนแรกมาทำการวิเคราะห์ โดยนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำการ วิเคราะห์ระบบในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก และไม่ควรทำอย่างรีบเร่ง เนื่องจากโครงการพัฒนาจำนวนมากที่ประสบความล้มเหลวเพราะการวิเคราะห์ และออกแบบที่ไม่ถูกต้อง

3. การออกแบบ (Design)

จะเป็นการนำเอาสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ มาออกแบบเป็นระบบงาน สำหรับการพัฒนาในขั้นตอนถัดไป เช่น การออกแบบ Form , Report, Dialogues, Interface, Files & Database, Program & Process design เป็นต้น

4. การพัฒนาระบบงาน (Development)

การสร้างระบบงานจริง

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่นำเอาสิ่งที่ได้จากการออกแบบระบบมาทำการ Coding หรือการสร้างตัวระบบงานขึ้นมาใช้งานจริง ผู้ที่มีบทบาทสูงในขั้นตอนนี้คือ Programmer นั่นเอง

5. การทดสอบ (Testing)

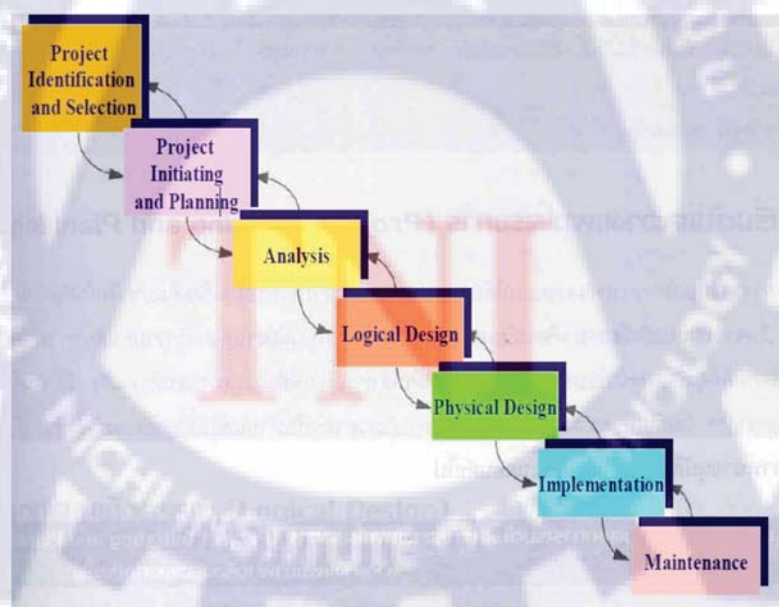
การทดสอบระบบจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานที่ถูกสร้างขึ้นมาว่าตรงตามกับความต้องการจริงๆหรือไม่

6. การติดตั้ง (Deployment)

Direct installation, Pararell Installation, Single location installation, Phased installation

7. บำรุงรักษา (Maintenance)

Obtain Maintenance Request, Transforming Request into Change, Designing Change, Implementing Change



รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนาระบบ

2.2.3 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ระบบในวงจรการพัฒนาระบบนั้นเริ่มต้นจากการศึกษาระบบเดิม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาหาความต้องการ (Requirements) หรือสิ่งที่ต้องปรับปรุง ในระบบหรืออีกอย่างหนึ่งคือ วิสัยทัศน์ของระบบ การวิเคราะห์จะเริ่มหลังจากที่ทราบปัญหา และผ่านขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้แล้ว

รวบรวมข้อมูล การศึกษาระบบเดิมนั้น นักวิเคราะห์ระบบเริ่มต้นจากการศึกษาเอกสารต่างๆ เช่น คู่มือต่างๆ หลังจากนั้นเป็นการรวบรวมแบบฟอร์มและรายงานต่างๆ เช่น ในระบบบัญชีเจ้าหนี้จะมีแบบฟอร์ม ใบบรรจุ ผลผลิต ณ ไบทวงหนี้ รายงานเพื่อเตรียมเงินสนเป็นต้น นอกจากนั้นจะต้องคอยสังเกตดูการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบที่ศึกษา ท้ายที่สุดอาจจะต้องมีการสัมภาษณ์ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานที่เกี่ยวข้องในระบบ หรือบางกรณีอาจจะต้องใช้แบบสอบถามมาช่วยเก็บข้อมูล ด้วยก็ได้ วิธีการทั้งหมดเรียกว่า เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล (Fact Gathering Techniques)

คำอธิบายข้อมูล (Data Description) เมื่อนักวิเคราะห์ระบบศึกษาระบบมากเข้าจะพบว่า มีข้อมูลมากมายที่ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ เช่น ข้อมูลของลูกค้าคนหนึ่งจะรวมข้อมูล รายละเอียดอื่นๆ เช่น เลขที่ลูกค้า ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ การจ่ายเงิน การซื้อสินค้าเป็นต้น ทั้งหมดเป็นเพียงไฟล์เดียวเท่านั้น ในกรณีหลายๆ ไฟล์จะต้องมีวิธีเก็บเพื่อความ เป็นระเบียบในการติดตามนิยามของข้อมูลเครื่องมือที่ช่วยเก็บคำอธิบายข้อมูลก็คือ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

คำอธิบายวิธีการ (Procedure Description) กรรมวิธีที่ติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจะต้องรู้ว่า ข้อมูลผ่านการประมวลผลอย่างไรบ้าง คือทราบว่า "ทำอะไร" บ้างในระบบ และมีวิธีการอย่างไร เช่น การจ่ายเงินเจ้าหนี้ เรามีกฎเกณฑ์ หรือวิธีการอย่างไรบ้างในการตัดสินใจว่าจะจ่ายให้ใครก่อนหลัง ซึ่งวิธีการบางอย่างมีรายละเอียดไม่มากนัก เช่น ถ้าลูกค้าสั่งซื้อของ เราเพียงแต่เช็คว่ามีของในสต็อกเพียงพอกับจำนวนที่ลูกค้าสั่งหรือไม่ ซึ่งเขาจำได้ทันทีว่าจะต้องทำอะไร แต่กรณีที่วิธีการตัดสินใจมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นอย่าง เช่น การจ่ายเงินเจ้าหนี้จะมีหลายขั้นตอนได้แก่ จำนวนเงินมากน้อยแค่

ไหน ถ้ามากเกินไปต้องรออนุมัติจากผู้บริหาร ถ้าไม่เกินจำนวนกำหนดก็มาเช็คว่ามีส่วนลดหรือไม่ หรือจำนวนวันที่ค้างจ่ายนานแค่ไหนเป็นต้นซึ่งการตัดสินใจมีหลายขั้นตอนและรายละเอียดมากเกินกว่าที่จะทำได้

รายละเอียดของวิธีการต่างๆ เหล่านี้ อาจจะเขียน หรือบรรยายเป็นเรียงความเรื่องหนึ่งก็ได้ แต่ก็มีปัญหาว่าเก็บ รายละเอียดไม่ได้ครบถ้วน ลองเปรียบเทียบกับสถาปนิกออกแบบบ้าน โดยอธิบายรายละเอียดไม่ได้ครบถ้วน ลองเปรียบเทียบกับสถาปนิกออกแบบบ้าน โดยอธิบายรายละเอียดได้ครบถ้วน และเห็นภาพลักษณ์อย่างชัดเจนด้วยสำหรับ นักวิเคราะห์ก็ใช้วิธีเขียนแบบเข้ามาช่วยเหมือนกัน การเขียนแบบเพื่ออธิบายวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในระบบช่วยในการติดตาม การเปลี่ยนแปลงของข้อมูล เรียกว่า แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

2.2.4 การจัดการข้อมูล

คำอธิบายการประมวลผล (Process Description) ต้องมีเพราะถึงแม้ว่าแผนภาพแสดงกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง หรือจะต้องประมวลผลอะไรบ้างในแต่ละขั้นตอนถึงแม้จะ แยกย่อยลงมา แล้ว ก็ยังมีรายละเอียดที่ลึกลงไปอีก การประมวลผลที่ลึกลงไปใน DFD อธิบายรายละเอียดด้วย "คำอธิบายการประมวลผล " (Process Description) คำอธิบายนี้ออกอย่างแน่ชัดว่าอินพุตถูกเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตอย่างไร ตัวอย่างการเปลี่ยนขงรถยนต์ในบที่แล้วในขั้นตอน ขยับรถยนต์ขึ้นเร จะเขียนเป็นคำอธิบายการประมวลผลเป็นประโยค โครงสร้างได้ดังนี้

การสร้างแบบข้อมูล (Data Modeling) คือ การออกแบบฐานข้อมูลนั่นเอง นักวิเคราะห์ระบบต้องออกแบบว่าจะเก็บข้อมูลอย่างไร และการดึงข้อมูลมาใช้จะใช้วิธีอะไร การจะออกแบบฐานข้อมูลได้นักวิเคราะห์ระบบต้องรู้แน่ชัดแล้วว่า ข้อมูลที่ใช้ทั้งหมดมีอะไรบ้าง ตัวอย่างฐานข้อมูลอาจจะเป็นแบบตารางธรรมดา (Relational Database) และการดึงข้อมูลมาใช้ โดยมีคีย์เป็นตัวใช้ค้นหาเป็นแบบอินเด็กซ์

ไฟล์ (Index File) เป็นต้นซึ่งส่วนใหญ่ของฐานข้อมูลในปัจจุบันนี้ใช้แบบ ตารางเพราะว่าง่ายที่จะทำความเข้าใจ

การสร้างแบบจำลองระบบ (System Modeling) คือ นำทุกสิ่งทุกอย่างที่ได้จากพจนานุกรมข้อมูล แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล ฐานข้อมูล มารวมกันเป็นระบบใหม่ และที่สำคัญก็คือ ความต้องการใหม่ของระบบจะถูกเพิ่มเติมเข้ามาในระบบใหม่นี้ ซึ่งระบบใหม่นี้จะเป็นระบบที่เราต้องการ นอกจากนั้นต้องประมาณว่า จะต้องใช้บุคลากร อุปกรณ์ และพัสดุอะไรบ้าง และใช้เป็นจำนวนเท่าไร

ข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) ในท้ายที่สุดนักวิเคราะห์ระบบจะรวบรวมสิ่งที่ทำมาทั้งหมดเขียนเป็นรายงานฉบับหนึ่ง เรียกว่า ข้อมูลเฉพาะของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยพจนานุกรมข้อมูล แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล ฐานข้อมูล และแบบระบบใหม่ รายงานนี้จะถูกใช้อ้างอิงตลอดโครงการพัฒนาระบบ ถ้าเอกสารนี้ถูกต้องและละเอียดเพียงพอ การออกแบบในขั้นต่อไปจะง่ายมากแต่ถ้าตรงกันข้ามเอกสารนี้มีรายละเอียดไม่เพียงพอ เชื่อได้เลยว่าระบบที่เสร็จออกมาจะต้องมีปัญหาแน่นอน

การจัดการโครงการ (Project Management) เนื่องจากการทำหน้าที่เป็นนักวิเคราะห์ระบบ จะเห็นว่ามิจานที่จะต้องทำมากพอสมควร ดังนั้นการควบคุมการทำงานเพื่อไม่ให้เกิน เวลาที่วางแผนเอาไว้ตลอดโครงการเป็นเรื่องที่จำเป็นมากเพราะว่าถ้าใช้เวลามากเกินกว่าที่วางแผนไว้ ก็หมายความว่าค่าใช้จ่ายจะต้องบานปลายแน่นอนการวางแผน และควบคุม โครงการได้ดีก็โดยการวางแผนตารางเวลาสำหรับงานย่อยๆ ซึ่งเราทราบอยู่แล้วว่ามีอะไรบ้าง เครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนและติดตามควบคุมโครงการได้แก่ แกนต์ชาร์ต (Gantt Chart) แผนภาพแกนต์ชาร์ตจะมีรายละเอียดของงานที่จะทำและเวลา



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภาพลอจิกัลและฟิสิกัลสำหรับพิมพ์รายงาน

2.2.5 เทคนิคในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาความจริงของระบบ

ถ้าต้องการออกแบบระบบใหม่จะต้องเข้าใจว่าระบบเดิมเป็นอย่างไร ทำงานอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร ปัญหาที่คืออะไรจะเก็บข้อมูลอย่างไร สิ่งที่เราทราบในขณะนี้คือ ถ้าต้องการออกแบบระบบใหม่ จะต้องเข้าใจว่าระบบเดิมเป็น อย่งไร ทำงานอย่างไร ปัญหาที่คืออะไรจะเก็บข้อมูลอย่างไรจึงจะทำให้เข้าใจระบบเดิม การเก็บข้อมูลมีด้วยกันหลายวิธีซึ่งจะกล่าวในที่นี้เพียงบางวิธีเท่านั้น นอกจากนั้นจะมีตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถามของระบบบัญชีเจ้าหนี้ซึ่งเป็นตัวอย่างของระบบที่จะใช้ในการศึกษาต่อไปด้วย

เริ่มต้นของการเก็บข้อมูลคือ รวบรวมข้อมูลคือ รวบรวมแบบฟอร์มของอินพุตทั้งหมดที่กรอกข้อมูลแล้ว และที่ยังไม่ได้กรอกข้อมูล นอกจากนั้นต้องเก็บรวบรวมรายงานทั้งหมด (Output Reports) พร้อมทั้งบอกด้วยว่ารายงาน และแบบฟอร์มอินพุตแต่ละฉบับถูกสร้างขึ้นในส่วนของระบบบ่อยครั้งแค่ไหน จำนวนมากน้อยเท่าไร และใครเป็นผู้ใช้รายงาน และแบบฟอร์มเหล่านั้น

เมื่อมีแบบฟอร์มและรายงานอยู่ในมือแล้วจึงเริ่มศึกษาเอกสารต่างๆ ของระบบ รวมทั้งวิธีการทำงานของระบบ โปรแกรมที่มีอยู่ ไฟล์ข้อมูล และการเชื่อมโยงของไฟล์ ปัญหาที่คือ เอกสารวิธีการทำงาน ของระบบ โปรแกรมที่มีอยู่ ไฟล์ ข้อมูล และการเชื่อมโยงของไฟล์ ปัญหาที่คือ เอกสารวิธีการ

ทำงานของระบบนั้นทันสมัยมากน้อยแค่ไหน หรือมีการเก็บเอกสารเหล่านั้นหรือไม่เป็นต้น ดังนั้นสิ่งที่นัก วิเคราะห์ระบบจะต้องทำถัดไปคือ สังเกตการทำงานจริงด้วยตนเอง ทำให้เราทราบว่าการทำงานจริงๆ ในระบบเป็นอย่างไร

ก่อนที่จะเริ่มสังเกตการณ์ นักวิเคราะห์ระบบต้องขออนุญาตจากผู้ที่เราจะสังเกตการทำงานของเขา รวมทั้งผู้บังคับบัญชาด้วย ระหว่างการสังเกตการณ์เราจะต้องอยู่ห่างๆ จากการทำงานและจะต้องไม่ขัดขวางการทำงานของเขาด้วย แต่สิ่งหนึ่งที่เรต้องจำไว้คือ ผู้ที่อยู่ภายใต้การสังเกตการณ์ของเราจะทำงานไม่ปกติเหมือนเวลาที่เขาทำตามปกติ อาจจะทำงานมากเกินไป ทำงานด้วยความประมาท หรือทำด้วยความระมัดระวังมากกว่าปกติ วิธีที่ดีที่สุดคือ ลงมือทำด้วยตัวเองทำให้ เข้าใจการทำงานดีกว่าการสังเกตการณ์เท่านั้น

วิธีการเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์มากอีก 2 วิธีก็คือ

1. การสัมภาษณ์
2. ใช้แบบสอบถาม

การสัมภาษณ์ (Interview) การรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เป็นทีนักวิเคราะห์สอบถามผู้บริหารและผู้ใช้ระบบด้วยตัวเองเกี่ยวกับระบบปัจจุบันและถามความคิดเห็นแต่ละคนว่าอยากในระบบใหม่เป็นอย่างไร

หลักในการสัมภาษณ์ (Principles of Interviewing). มีผลต่อความสำเร็จ หรือล้มเหลวของโครงการ ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการสัมภาษณ์ของนักวิเคราะห์ระบบ การสัมภาษณ์เป็นวิธีการดึงความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ถ้าผู้ใช้ ไม่ชอบหน้านักวิเคราะห์ก็จะทำให้เขาไม่ชอบโครงการปรับปรุงระบบใหม่ด้วย แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้านักวิเคราะห์ทำตัวให้ ผู้ใช้นับถือก็จะทำให้โครงการดำเนินไปอย่างราบรื่นซึ่งจะเป็นการประกันได้ว่าโครงการจะสำเร็จลงด้วยดี

นักวิเคราะห์ระบบต้องแสดงความจริงใจต่อผู้ใช้และแสดง ให้เขาเห็นว่า เราจะเข้ามาแก้ปัญหาให้ โดยที่การ แก้ปัญหะจะทำด้วยกันและจะช่วยให้งานของเขาง่ายขึ้น ความร่วมมือของผู้ใช้ เป็นสิ่ง สำคัญมากในการพัฒนาระบบ ศาสตราจารย์ หลุยส์ เดวิด แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เชื่อว่า "ไม่มี ผู้ใดที่จะออกแบบระบบการทำงานให้ผู้อื่น ได้" ดังนั้นบทบาทของผู้เชี่ยวชาญก็คือช่วยให้เขาเหล่านั้น ออกแบบระบบของตัวเอง เพราะฉะนั้นสิ่งที่ถูกต้องก็คือ ให้ผู้ใช้มีส่วนในการออกแบบระบบของเขาเอง ด้วย

ระหว่างการสัมภาษณ์ไม่ควรออกความเห็นใดๆ หรือให้คำแนะนำ ให้สัญญาใดๆ ทั้งสิ้น การ สัมภาษณ์เป็นการ รวบรวมความจริงของระบบเท่านั้น คำตอบจะตามมาภายหลัง การวิจารณ์ คำสัญญา หรือการประเมินใดๆ ก็ตามระหว่างการสัมภาษณ์ จะเป็นสิ่งที่ย้อนกลับมาฆ่าเราได้ภายหลัง เป็นสิ่งที่ ง่ายมากที่จะพูดว่า "อ้อ คุณแต่ต้องการให้รายงาน ฉบับนี้มีข้อมูลสินค้าที่อยู่ระหว่างการซื้อ ไม่ มีปัญหา สิ่งที่เราจะต้องทำก็คือ แก้ไขโปรแกรมเพียงเล็กน้อยเท่านั้นใช้เวลาเพียงหนึ่ง หรืออย่างมาก 2 ชั่วโมง เท่านั้น" แต่ภายหลัง นักวิเคราะห์ระบบที่พูดประโยคนี้นี้พบว่าไม่มีการเก็บข้อมูลสินค้าที่อยู่ระหว่าง การ สั่งซื้อเลย ผลของการให้สัญญาแบบนี้ก็คือ ผู้ใช้หมดความนับถือนักวิเคราะห์ผู้นั้น เราควรหลีกเลี่ยง สถานการณ์แบบนี้โดยพูดว่า "แล้วฉันจะติดตามเรื่องนี้ให้แน่ะคะ" แล้วก็ถามเรื่องอื่นๆ ต่อไป

สิ่งที่สำคัญที่จะลืมเสียมิได้คือ เราจะต้องทำตัวเป็นมืออาชีพตลอดเวลา ไม่ว่าเหตุการณ์จะเป็นอย่างไร ต้องควบคุมอารมณ์ของตัวเอง ตลอดเวลา จะต้องไม่แสดงอารมณ์โกรธ หรือใดๆ ก็ตาม นักวิเคราะห์ ระบบที่ไม่สามารถควบคุมตัวเองได้ จะทำให้ผู้ใช้หมดความนับถือได้เหมือนกัน

การสัมภาษณ์ผู้ใช้แต่ละคนจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แต่ละคนจะมีบุคลิกภาพ นิสัยใจคอแตกต่างกันไป ดังนั้นการ เข้าหาและสัมภาษณ์จึงแตกต่างกัน การใช้วิธีเข้าหาผู้ใช้ทุกคน เหมือนกันจึงไม่ใช่วิธีที่ถูกต้อง บางคนพูดน้อย บางคนไม่ยอมพูด บางคนดีมากเมื่อถามอะไร ถ้าตอบไม่ได้ก็จะสร้างคำตอบขึ้นมาเอง ดังนั้นการสัมภาษณ์จึงเป็นศิลป์อย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับความชำนาญของนักวิเคราะห์แต่ละคนด้วย

การเตรียมการสัมภาษณ์ (Preparation for an Interview) ก่อนการสัมภาษณ์เราต้องเตรียมตัว พอสมควร ที่เดียว จะต้องเตรียมแบบฟอร์มข้อมูลและรายงานให้พร้อมระหว่าง การสัมภาษณ์ ถ้า

ต้องการอ้างอิงถึงเอกสารใดจะได้มีพร้อมไม่ต้องเสียเวลาค้นหาเอกสาร รายงาน หรือแบบฟอร์มที่จะต้องใช้ นอกจากนั้นควรดูว่า ผู้ใช้ที่จะไปสัมภาษณ์มีตำแหน่ง อะไรในองค์การก่อนการสัมภาษณ์ จะต้องขออนุญาตจากผู้บังคับบัญชาและนัดล่วงหน้าด้วย

เราต้องกำหนดจุดประสงค์ของการสัมภาษณ์ เช่น ข้อมูลอะไรที่เราต้องการ อาจจะเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าแล้ว ส่งไปให้ผู้สัมภาษณ์ก่อนวันสัมภาษณ์ 3-4 วัน เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์เตรียมตัวตอบ คำถามเหล่านั้น

ในบางกรณี อาจจะขอให้ผู้ใช้เก็บสถิติการทำงานของเขาทุกวันเป็นเวลาสักหนึ่งเดือนเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่แม่นยำยิ่งขึ้นและบางครั้งเขาอาจจะไม่ทราบว่าที่จริงแล้วปริมาณการทำงาน ของเขาในแต่ละวันเป็นเท่าไร การเก็บสถิติจะทำให้ตัวเขาเอง ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องด้วย

เมื่อเริ่มต้นการสัมภาษณ์ถ้าเป็นไปได้เราควรจะสัมภาษณ์ลูกค้ายในที่ทำงานของเขาเพราะว่าเอกสารต่างๆ มีพร้อมการสัมภาษณ์ควรจะสัมภาษณ์ทีละคนแบบตัวต่อตัว ถ้ามีบุคคลที่ สามอาจจะทำให้ผู้ใช้สัมภาษณ์อัดได้ การเริ่มสัมภาษณ์ควรจะทำตัวให้ง่าย ทำบรรยากาศให้ดีขึ้นด้วยการพูดเรื่องทั่วๆ ไป หรือเรื่องเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์โดยดูจากสิ่งต่างๆ ที่อยู่ ใน ห้องทำงานเขา อาจจะเริ่มต้นด้วยการถามเกี่ยวกับรางวัลที่เขาได้รับ เรื่องครอบครัว (ถ้ามีรูปติดอยู่ในห้องทำงาน) เรื่องกีฬา เป็นต้น

หลังจากนั้นให้อธิบายถึงจุดประสงค์ของการสัมภาษณ์ นั่นก็คือผู้ให้สัมภาษณ์มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญในธุรกิจที่ทำอยู่ แต่นักวิเคราะห์ระบบไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น จะต้องให้ เขารู้ว่าระบบใหม่นั้นก็คือ ระบบของเขาเอง เป็นระบบที่เขาสร้างขึ้น เราเป็นเพียงแต่เป็นผู้ช่วยเท่านั้นและในเวลาเดียวกันเราจะต้องทำให้ผู้ใช้แน่ใจว่า สิ่งที่เขาต้องการเป็น ความลับจะถูกปกปิดเป็นอย่างดีต้องทำให้เขาเชื่อมั่นและเชื่อถือในตัวเรา

ระหว่างการสัมภาษณ์ ตัวคำถาม-คำตอบเป็นหัวใจของการสัมภาษณ์ คำถามที่ใช้อาจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ให้สัมภาษณ์ (ผู้ใช้) ถ้าเป็นฝ่ายบริหาร ผู้จัดการ เราจะถามเกี่ยวกับนโยบายขององค์กร รายละเอียดวิธีการทำงานจะถามได้จากเสมียน ตัวอย่างเช่น ถามประธาน

บริษัทว่ามีนโยบายเกี่ยวกับหนี้สินของบริษัท อย่างไร แต่ จะถามเสมือนว่าท่าน วนหาหนี้สินของบริษัท ได้อย่างไร

ระหว่างการสัมภาษณ์อาจจะมีการจดบันทึกหรือใช้เทปอัดไว้ด้วยก็ได้ แต่ควรจะขออนุญาตผู้ให้ สัมภาษณ์เสียก่อน คำถามแรกที่ผู้ควรจะใช้ควรจะเป็นคำถามที่สั้นๆ ง่ายๆ อย่างเช่น คำถาม เกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบ ซึ่งจะเห็นได้จากตัวอย่างคำถามในการสัมภาษณ์ที่กล่าวมาแล้ว คำถามนี้เป็นเรื่องที่ผู้ให้สัมภาษณ์คุ้นเคยอยู่แล้ว เพราะฉะนั้น เขาจะให้ความร่วมมืออย่างดี

เมื่อการสัมภาษณ์ดำเนินไปเรื่อยๆ คำถามที่ใช้ก็ควรจะเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ตัวอย่างเช่น คำถามว่า "จากรายงานทั้งหมดที่คุณ ฌได้รับ มีข้อมูลใดที่คุณไม่เคยใช้เลย " หรือ "จากรายงานเตรียมเงินสดที่คุณ ฌได้รับมีข้อมูลใดที่ไม่เคยใช้เลย " คำถามแรกอาจจะกว้างเกินไป ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ให้สัมภาษณ์ต้อง เสียเวลารวบรวมจากรายงานทั้งหมด ถึงแม้ว่า การตั้งคำถามที่ "เฉพาะเจาะจง" เราต้องตั้งหลายคำถาม แต่ก็จะได้รับรายละเอียดมากยิ่งขึ้นด้วย

คำถามแบบไหนที่ควรจำใช้ขึ้นอยู่กับรายละเอียด คำถามที่เหมาะสมควรจะเกี่ยวกับหน้าที่ความ รับผิดชอบในปัจจุบัน ข้อมูลที่มีอยู่ วิเคราะห์ปริมาณงาน และการควบคุมระบบ เป็นต้น นอกจากนั้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้ให้สัมภาษณ์วิจารณ์ระบบในปัจจุบันว่าเป็นอย่างไร และในความคิดเห็นของเขาควร จะปรับปรุงระบบได้อย่างไร ข้อมูลอะไรที่ได้มาแล้ว ไม่เคยใช้ หรือข้อมูลอะไรบ้างที่ต้องการในการ ทำงาน วิธีการอะไรบ้างที่ควรปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือควรจะยกเลิกไปเลย เราควร เก็บข้อมูล สถิติ แบบฟอร์ม ต่างๆ เพื่อสนับสนุนความคิดของผู้ให้สัมภาษณ์ หรือเพื่อพิสูจน์ว่าความคิด อันนั้นไม่ถูกต้อง นอกจากนั้นเขาอาจจะให้ความเห็นเกี่ยวกับการเมืองในองค์กรเพิ่มมากขึ้นก็ได้

หลังจากคำถามแล้วอย่างลึ้มที่จะ "ฟังคำตอบ" และแทนที่จะฟังคำตอบอย่างเดียวเราควรจะพยายาม ดึงส่วนสำคัญของคำตอบเพื่อใช้เป็นคำถามต่อไป คงมีหลายครั้งที่เราได้รับการ แนะนำให้รู้จักคนใดคน หนึ่ง แล้วก็ลึ้มชื่อของเขา ทั้งนี้เพราะว่ามัวแต่กังวลว่าจะพูดอะไรต่อไปดี

ข้อผิดพลาดอื่นๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการสัมภาษณ์ได้แก่ นักวิเคราะห์ระบบพูดมากกว่าฟัง ถามคำถามนำเช่น "นี่เป็นวิธีการสั่งซื้อที่เยี่ยมมาก คุณไม่คิดว่า" หรือระหว่างผู้ให้ สัมภาษณ์กำลังพูดขัดจังหวะเขา หรือถามคำถามที่ให้คำตอบอยู่แล้ว เช่น "ดิฉันคิดว่าคุณคงจะใช้วิธี FIFO ดังนั้น" เราควรจะหยุดรับฟังคำตอบถึงแม้ว่าทราบคำตอบอยู่แล้ว สิ่งที่ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องเรียนรู้ก็คือ "เมื่อไรที่ควรที่จะเปิดใจให้กว้าง และเมื่อไรที่ควรที่จะปิดปาก"

ในกรณีที่ผู้ให้สัมภาษณ์ไม่ให้ความร่วมมือ เราควรยุติการสัมภาษณ์ ถ้าพยายามจะดำเนินการสัมภาษณ์ต่อไป ก็จะทำให้เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ และสิ่งที่ไม่ควรทำก็คือบอก ผู้บังคับบัญชาเขาเกี่ยวกับเรื่องนี้ เพราะสิ่งที่ต้องการ ก็คือ ความร่วมมือ ซึ่งจะทำให้เราได้ข้อมูลที่ต้องการ เราควรพยายามนัดครั้งที่สอง เพราะว่าเขาอาจจะมึนงงหรือไม่ดีในวันนั้นถ้า วันที่สองยังเหมือนเดิมก็ควรจะเปลี่ยนแหล่งข้อมูลใหม่ได้แล้ว

สรุปการให้สัมภาษณ์ เมื่อจบการสัมภาษณ์ นักวิเคราะห์ระบบควรจะสรุปปากเปล่าข้อมูลทั้งหมด รวมทั้งประเด็นสำคัญต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการเข้าใจผิดเกิดขึ้น และบอกผู้ ให้สัมภาษณ์ทราบว่าจะส่งรายงานสรุปการสัมภาษณ์มาให้ภายหลัง เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจอีกครั้งอีกครั้งหนึ่ง และท้ายที่สุดอย่าลืมขอบคุณผู้ใช้สัมภาษณ์ที่ได้สละเวลาอันมีค่าของเขา ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้

หลังการให้สัมภาษณ์เมื่อเสร็จสิ้นต้องถอดคำพูดคำต่อคำ เราควรส่งสำเนาสรุปการสัมภาษณ์พร้อมด้วยจดหมายขอบคุณไปให้ผู้ที่เราสัมภาษณ์เพื่อให้เขาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้า หากยังมีสิ่งที่ยังตกบกพร่องหรือข้อมูลไม่เพียงพอ เราทราบได้ทันทีจากสรุปรายงานนี้ ซึ่งอาจจะส่งใบนัดเพื่อขอสัมภาษณ์อีกครั้งหนึ่งก็ได้

ขั้นสุดท้ายของการสัมภาษณ์คือ วิเคราะห์ข้อมูลที่เรามาทั้งหมด แล้ววิเคราะห์ว่าข้อมูลนั้นถูกต้องมากน้อย เพียงใด มีข้อมูลที่ลำเอียงหรือไม่ ซึ่งปกติแล้วกิจ การธุรกิจทุกๆ ธุรกิจ มักจะมี "สิ่งเคลือบแฝง" อยู่ ผู้ให้สัมภาษณ์บางคนอาจจะให้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบที่ไม่มีประสบการณ์อาจจะถูกหลอกได้ สิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบที่ดีควรจะทำก็คือ ดึงข้อมูลที่ถูกต้องออกจาก การสัมภาษณ์นั้นๆ หรือจากแหล่งอื่นๆ ที่เป็นไปได้ การเปรียบเทียบข้อมูลที่ถูกต้อง หลายๆ แหล่งจะทำให้

ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ควร จะเก็บเป็นความลับ เพราะว่าคงไม่มีลูกค้าคนไหน พอใจที่จะถูกเปิดเผยบางสิ่งบางอย่างออกมา

หลักการสัมภาษณ์ทั้งหมดนี้สามารถใช้กับทุกๆ คนในโครงการที่เกี่ยวข้องเหมือนกันหมดไม่ว่าจะเป็น ผู้จัดการ หรือพนักงานหยิบของในคลัง ทุกคนควรจะได้รับ การปฏิบัติ เหมือนกันหมด

2.2.6 สรุปผลลัพธ์จากการรวบรวมข้อมูล

1. สำเนาของรายงานและแบบฟอร์ม อินพุตทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเอกสารของระบบทั้งหมด วิธีการทำงาน โปรแกรม ไฟล์ และการเชื่อมโยงของไฟล์
3. สังเกตดูการทำงานจริงของระบบ เพื่อทราบขั้นตอนการทำงานที่แท้จริง

2.2.7 แผนภาพกระแสข้อมูล

แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

2.2.8 ส่วนประกอบของ DFD DFD มีองค์ประกอบ 4 อย่าง ซึ่งใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนดังต่อไปนี้

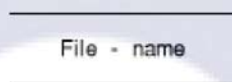
1) สัญลักษณ์แทนการประมวลผล (Process) เป็นวงกลม



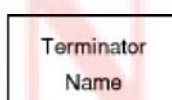
2) สัญลักษณ์แทนกระแสข้อมูลเป็นลูกศร



3) สัญลักษณ์แทนแหล่งเก็บข้อมูลเป็นเส้นขนาน 2 เส้น โดยมีชื่อกำกับ



4) สี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งที่อยู่นอกระบบ



การประมวลผลโพรเซส (Process) การประมวลผลโพรเซส (Process) คือ งานที่จะต้องทำแทนด้วย วงกลมและมีชื่ออยู่ภายในวงกลม เช่น

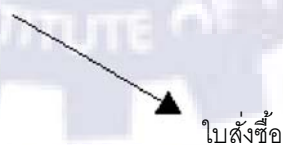


การประมวลผลจะเปลี่ยนข้อมูลขาเข้าเป็นผลลัพธ์ นั่นหมายความว่าจะต้องมีการกระทำบางอย่าง ต่อข้อมูลทำให้เกิดผลลัพธ์ขึ้นมา โดยปกติแล้วข้อมูลที่นำเข้าสู่โพรเซสจะแตกต่าง จากข้อมูลเมื่อออกจากโพรเซส

โพรเซสเป็นตัวอย่างหนึ่งของ "กล่องดำ" หมายถึงว่า เราทราบข้อมูลเป็นอะไรผลลัพธ์อะไรที่เรา ต้องการ และหน้าที่โดยทั่วๆ ไปของโพรเซส แต่จะไม่ทราบว่าโพรเซสนั้นทำงาน อย่างไร หลักการของ กล่องดำหลักการของกล่องดำมีประโยชน์ในการเขียน แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลโดยที่ ยังไม่ต้องทราบในรายละเอียดว่าโพรเซสนั้นมีรายละเอียด อะไรบ้าง ซึ่งสามารถหารายละเอียดเหล่านี้ ได้ในภายหลัง

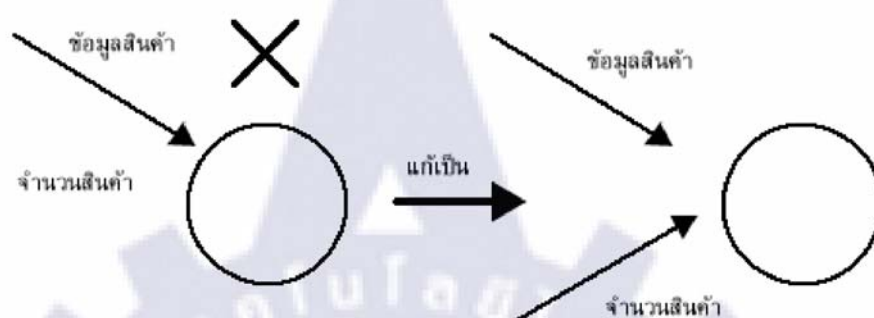
ชื่อโพรเซสเป็นตัวบอกว่าโพรเซสนั้นทำหน้าที่อะไร คำที่ใช้ควรมีความหมายที่แน่นอน ควรจะใช้ คำกริยา เช่น คำนวณ แก้ไข พิมพ์ เป็นต้น ถ้าการทำงานใดที่เราไม่สามารถ หาคำแทนได้อย่างเหมาะสม อาจจะหมายความว่า งานนั้นๆ ไม่ใช่โพรเซสก็ได้

กระแสข้อมูล (Data Flow) กระแสข้อมูลแทนด้วยลูกศรโดยที่มีชื่อข้อมูลกำกับอยู่บนลูกศรนั้น



ข้อมูลที่ไหลระหว่างโพรเซสต่าง ๆ และอาจเคลื่อนที่มาจากสิ่งที่ยอยู่นอกระบบก็ได้ ข้อมูลที่ เคลื่อนที่อาจจะเป็นเพียงข้อมูลเดี่ยวๆ เช่น เลขที่สินค้า หรือกลุ่มของข้อมูล เช่น ข้อมูล พนักงาน ข้อมูล

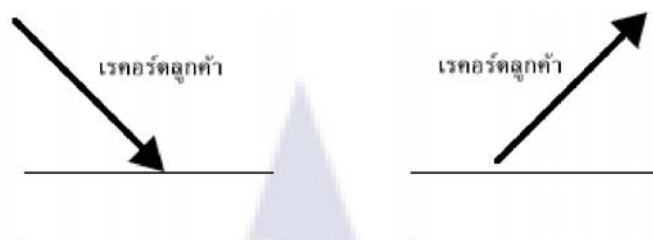
ลูกค้า เป็นต้น กลุ่มของข้อมูลควรจะเป็นเรื่องเดียวกัน หรือสัมพันธ์กัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลลูกค้าอาจจะมีรายละเอียดเป็นชื่อลูกค้า เลขที่ ที่อยู่ แต่ไม่ควรรวมจำนวน สินค้าในคลังอยู่ในข้อมูลเดียวกัน ถ้าต้องการอ้างอิงข้อมูลทั้งสองที่ไม่เกี่ยวข้องกันให้เขียนแยกเป็นลูกศร 2 อัน



รูปที่ 2.4 ข้อมูล 2 อันไม่เหมือนกันจะต้องแยกลูกศรออก

ข้อมูลแต่ละอันหรือกลุ่มข้อมูลควรมีชื่อของตัวเองที่ไม่เหมือนกัน ควรหลีกเลี่ยงใช้ชื่อที่กว้างเกินไป เช่น "ข้อผิดพลาด" เพราะในระบบหนึ่งๆ อาจจะมี "ข้อผิดพลาด" เกิดขึ้นหลายๆ แห่ง เราควรใช้ชื่อเฉพาะเจาะจงมากกว่านี้ เช่น "เลขที่ลูกค้าไม่ถูกต้อง" "ไม่มีสินค้านี้ในคลัง" หรือ "ไม่มีสินค้าในคลัง" เป็นต้น ในระบบใหญ่ๆ ต้องแยก รายละเอียดเหล่านี้ออกให้ชัดเจน

แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) แทนด้วยเส้นขนานสองเส้นและมีชื่อกำกับ ข้อมูลจะถูกเก็บในไฟล์ และถูกเรียกใช้เมื่อต้องการ โดยปกติแล้วไฟล์อาจจะอยู่ในจานแม่เหล็ก หรือเทปแม่เหล็ก ถ้าหัวดูสรวิ่งเข้าสู่ไฟล์แสดงว่า มีการเขียนข้อมูล หรือการแก้ไขข้อมูลในไฟล์ดังในรูปข้างล่างนี้ ถ้าดูสรวิ่งออกจากไฟล์แสดงว่ามีการอ่านข้อมูล การตั้งชื่อ ไฟล์ควรเป็นคำนาม

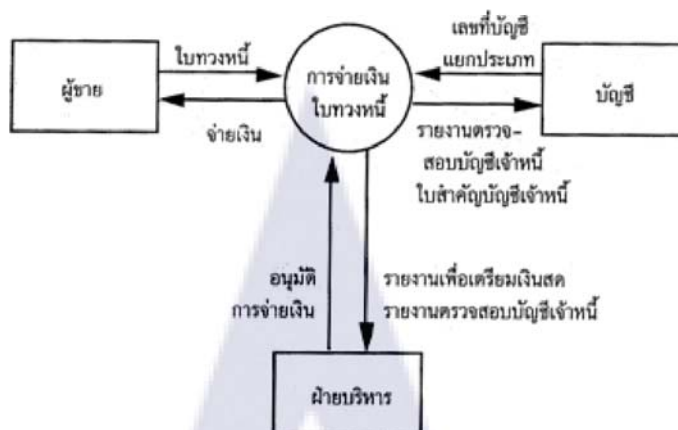


รูปที่ 2.5 การแก้ไขข้อมูล

สิ่งที่อยู่นอกระบบ (Terminator) สิ่งทีอยู่นอกระบบแทนด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีชื่อกำกับอยู่ด้วย ส่วนใหญ่จะเป็นตัวบุคคล หรือองค์กรต่างๆ สิ่งทีอยู่นอกระบบอาจจะเป็นที่ส่งข้อมูล เข้าสู่ระบบ หรือ อาจจะเป็นที่รับข้อมูลจากระบบก็ได้ เราไม่สนใจการทำงานภายในของสิ่งทีอยู่นอกระบบ ถึงแม้ว่าจะมีการติดต่อผ่านทางข้อมูล เราจะสนใจเฉพาะข้อมูลทีเข้าสู่ระบบ หรือออกจากระบบสู่ภายนอกเท่านั้น

เมื่อเราทราบส่วนประกอบของการเขียนแผนภาพ DFD แล้ว ลองเอาสัญลักษณ์เหล่านี้มาเขียน รวมกันเป็น DFD ของระบบทั้งระบบดังนี้

DFD ระดับสูงสุด (Context Level Data Flow Diagram) เพื่อให้เข้าใจการเขียน DFD ได้ดี เรา ทดลองเขียนแผนภาพนี้กับระบบบัญชีเจ้าหนี้ จากรูปเป็น DFD ระดับสูงสุดของบัญชี เจ้าหนี้ซึ่งมีชื่อ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "Context Diagram" ซึ่งระดับนี้จะบอกว่าระบบทีเราสนใจมีอินพุตเป็นอะไร ผลลัพธ์ทีได้จากระบบ และข้อมูลทีเกี่ยวข้องกับระบบ ภายนอก



รูปที่ 2.6 Context

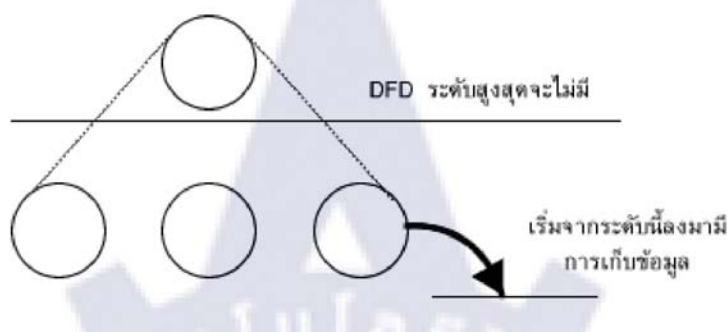
แผนภาพระดับสูงสุดของ DFD แสดงถึงขอบเขตของระบบ ข้อมูล และผลลัพธ์ของระบบต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการสร้าง DFD

สิ่งที่อยู่นอกกระบวนการกับ DFD ระดับสูงสุด DFD ระดับสูงเท่านั้นที่จะแสดงส่วนที่อยู่นอกกระบวนการ ส่วนนี้มีความสำคัญเพราะเป็นส่วนที่บอกว่าระบบนั้นๆ ได้รับข้อมูล มาจากที่ใด และผลลัพธ์ต่างๆ ถูกส่งไปที่ใดบ้าง DFD ในระดับลึกลงไปจะไม่แสดงสิ่งที่ยอยู่นอกกระบวนการคือ ไม่มีสิ่งนี้เป็นส่วนประกอบ

โดยปกติหรือถ้าเป็นไปได้ เราจะวางแหล่งที่มาของข้อมูลไว้ทางซ้ายมือของ DFD และส่วนภายนอกที่รับผลลัพธ์ของระบบจะอยู่ทางขวามือ ทั้งนี้เพื่อให้อยู่ในรูปแบบของกระแสข้อมูล จากซ้ายไปขวา แต่ในหลายๆ กรณีไม่อาจเขียนตามแนวทางนี้ได้ เนื่องจากบางครั้งอินพุตและผลลัพธ์อาจเป็นสิ่งเดียวกัน ในกรณีนี้เราจะวางข้อมูลและผลลัพธ์ในที่ที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะอยู่เหนือโปรเซสหรือใต้โปรเซสก็ได้

การเก็บข้อมูลกับ DFD ระดับสูงสุด จากรูป DFD ระดับสูงจะไม่มีสัญลักษณ์การเก็บข้อมูลปรากฏอยู่แต่ ไม่ได้หมายความว่าระบบนี้ไม่มีการเก็บข้อมูล แต่การเก็บข้อมูลจะ อยู่ภายในระบบ หรือ

ภายในโปรเซส ดังนั้นจึงไม่ปรากฏอยู่ใน DFD ระดับนี้ การเก็บข้อมูลจะปรากฏอยู่ใน DFD ระดับลึกลงไปหรือในชั้นลูกหลานต่อไป ดังแสดงดังรูป



รูปที่ 2.7 DFD ระดับสูงสุดและระดับลึกลงไป

โปรเซสกับ DFD ระดับสูงสุดในแผนภาพ DFD ระดับแม่จะมีเพียงโปรเซสเดียวคือ การจ่ายใบทองหนี้ DFD ระดับนี้เป็นการตั้งชื่อการทำงานของทั้งระบบ โดยปกติชื่อ โปรเซสในระดับนี้อาจจะตั้งเป็นคำนามก็ได้ซึ่งต่างจาก กฎเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วว่าโปรเซสควรจะต้องตั้งชื่อเป็นคำกริยา การตั้งชื่อโปรเซสเป็นคำนามมีอยู่เฉพาะใน DFD ระดับแม่ เท่านั้น

กระแสข้อมูลกับ DFD ระดับแม่ กระแสข้อมูลใน DFD ระดับแม่ จะแสดงอินพุตจากระบบภายนอกสู่ระบบของเราและผลลัพธ์ที่ออกจากระบบของเราออกสู่ภายนอก ตัวอย่างเช่น ใบทองหนี้จากผู้ขายสู่ระบบการจ่ายเงินใบทองหนี้ จากระบบเราก็จ่ายเงินให้กับผู้ขาย ซึ่งจะมีข้อมูลเลขที่บัญชีจากฝ่ายบัญชีเข้าสู่ระบบและระบบจะผลิตรายงานเพื่อการ ตรวจสอบ และ ใบสำคัญแสดงบัญชีเจ้าหนี้ ในที่นี้ลูกศรหนึ่งอันใช้แทนข้อมูล 2 อย่าง ซึ่งเราไม่อนุญาตในการเขียน DFD ระดับลูกแต่ในที่นี้เราอนุญาต เพราะว่าการใช้ลูกศรหนึ่งอันแทนข้อมูล หนึ่ง อย่างจะทำให้ DFD ดูรกเกินไป ในทำนอง

DFD ระดับแม่ไม่เพียงพอที่จะบอกรายละเอียดการทำงานทั้งหมดของระบบได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแตกเป็น ลูกหลานต่อไป ซึ่งจะทำให้ได้ DFD ต่างระดับขึ้น DFD ระดับลูกอันแรกติดกับระดับแม่ เป็นภาพรวมของการทำงานดังรูปความสัมพันธ์ในที่นี้เป็นแบบ "แม่/ลูก" และ DFD ในระดับลูกนี้ ก็อาจจะเป็นแม่ของลูกในระดับถัดไป และสามารถ แยกแยกย่อยลงไปได้อีกเรื่อยๆ ภาพรวมของ DFD นี้จะไม่มีสัญลักษณ์ของระบบภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะว่าระบบ ภายนอกปรากฏอยู่เฉพาะใน DFD ระดับสูงสุดอย่างเดียวเท่านั้น

การเก็บข้อมูลกับ DFD ระดับลูก การเก็บข้อมูลอันแรกในภาพนี้คือ ไฟล์ใบสั่งซื้อ ทำไมจึงจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลอันนี้ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลนี้จะต้องเก็บไว้ระยะเวลาหนึ่งซึ่ง จะต้องนำมาใช้ในภายหลัง เริ่มตั้งแต่มีการสั่งซื้อจนกระทั่งเสร็จสิ้นการจ่ายเงิน นอกจากนั้นในกรณีที่ข้อมูลถูกป้อนเข้ามาแบบหนึ่ง แต่เราต้องเรียกใช้อีกแบบหนึ่ง ลักษณะนี้จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลเหมือนกัน เช่น ข้อมูลผู้ขาย เป็นต้น

เมื่อเราทราบว่าต้องมีการเก็บข้อมูล คราวนี้เราจะทราบได้อย่างไรว่าเมื่อมันจะปรากฏใน DFD มีกฎว่าการเก็บ ข้อมูลควรจะปรากฏในระดับสูงสุด (นอกเหนือจาก DFD ระดับแรก) โดยที่จะต้องมีการใช้ประโยชน์ 2 โพรเซส เรียกใช้ไฟล์นั้นๆ สำหรับไฟล์สั่งซื้อมีโพรเซส 2 โพรเซส เรียกใช้ เพราะฉะนั้นเราเขียนไว้ใน DFD ระดับนี้ได้ แต่ถ้ามีเพียงโพรเซส เดียวเรียกใช้เร จะเก็บไว้แล้วแสดงใน DFD ระดับต่ำลงไปกว่านี้อีก เมื่อสร้างไฟล์ในระดับใดแล้ว DFD ในระดับต่ำลงไปกว่านี้อีก เมื่อสร้างไฟล์ในระดับใดแล้ว DFD ในระดับที่ ต่ำลงไปสามารถเรียกใช้ไฟล์นั้นๆ ได้ทันที ซึ่งบางครั้งก็มองเห็น ชัดเจน แต่โดยมากจะมองเห็นได้ยาก สิ่งที่เราควรทำก็คือ ลองเขียน DFD หลายๆ ครั้ง จนกว่าจะได้ DFD ที่เราพอใจ วิธีที่ดี ที่สุดของการแบ่งโพรเซสคือ พยายามให้ข้อมูลที่ไหลระหว่าง 2 โพรเซสมิ ้นำน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้ระบบทั้งหมดดูง่ายขึ้น

โดยปกติแล้วเราจะแบ่งโพรเซสตามหน้าที่ของ DFD ที่เห็นในรูปได้จากการเขียนแล้วหลายครั้ง ในที่สุดก็ได้รูปนี้ ขึ้นมา การทดลองเขียนครั้งแรกนั้นรวมโพรเซสที่ 3 และ 4 เข้าด้วยกันและส่วนหนึ่งของโพรเซสที่ 3 ในการตรวจสอบการอนุมัติไปรวมอยู่ในโพรเซสที่ 2 ในกรณีนี้เราจะสามารถใช้ข้อมูล

ที่เหมือนกันหลายอย่างได้ในโปรเซสที่ 4 แต่การทำงานในโปรเซสนี้จะมากมายทีเดียว ดังนั้น DFD ในภาพข้างบนจึงดูดีกว่า

การเขียน DFD รูปหนึ่งๆ ไม่ควรมีจำนวนโปรเซสมากกว่า 7 เลข 7 เป็นเลขที่สวยสำหรับสมองคน เช่น เบอร์โทรสท์ที่เป็นต้น และเหมาะที่จะเขียนบนกระดาษขนาด A4 (8.5*11 นิ้ว) แต่ถ้าจำเป็นมากที่ จะต้องมีมากกว่า 7 โปรเซสก็ไม่มีไร เราไม่ควรเขียนโปรเซสเดียวกันใน DFD รูปเดียวกัน DFD ในระดับนี้จะไม่รวมโปรเซสจำพวก "Edit/แก้ไข" หรือ "Format/จัดรูปแบบ" การทำงานทำนองนี้จะเขียน อยู่ใน DFD ระดับลึกกว่านี้อีก จากตัวอย่างจะเห็นว่าทุกโปรเซสตั้งชื่อโดยใช้คำกริยาเป็นคำเริ่มต้น ซึ่งเราปฏิบัติตามกฎทุกประการ

กระแสนข้อมูลกับภาพรวมของ DFD ก่อนที่จะพูดถึงข้อมูลที่เคลื่อนไหวใน DFD เราลองมา พิจารณาพจนานุกรมข้อมูลคือ

ใบอนุมัติจ่ายเงิน = เลขที่ใบสั่งซื้อ

รายละเอียดการจ่ายเงิน = เลขที่เช็ค + เลขที่ใบทวงหนี้ + เลขที่ใบสั่งซื้อ

ใบทวงหนี้ค้างจ่าย = {เรคอร์ดใบทวงหนี้ค้างจ่าย}

เรคอร์ดใบทวงหนี้ค้างจ่าย = เลขที่ใบทวงหนี้ + เลขที่ใบสั่งซื้อ + จำนวนเงินในใบทวงหนี้ + เลขที่ผู้ขาย + ส่วนลด + กำหนดวันชำระเงิน

ชื่อของข้อมูลจะต้องไม่เหมือนกัน ลูกศรของข้อมูลมีเพียงข้อมูลเดียวเท่านั้นกำกับอยู่หัวลูกศรบอก ทิศทางการเคลื่อนที่ ถ้ามีการเคลื่อนที่ของข้อมูลออกจากไฟล์ หรือเข้าสู่ไฟล์โดย ที่ข้อมูลทั้งหมดหรือ ข้อมูลส่วนใหญ่ของเรคอร์ดถูกใช้ ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีชื่อข้อมูลกำกับลูกศรหมายความว่าข้อมูลที่ เคลื่อนที่นั่นคือ ข้อมูลในไฟล์นั่นเอง ถ้าใช้เพียงบางส่วนของ เรคอร์ดเท่านั้นก็ให้ใส่ชื่อข้อมูลกำกับไว้ ด้วย ตัวอย่างในรูป DFD ลูกศรจากไฟล์สั่งซื้อและไฟล์ใบทวงหนี้ค้างจ่ายไม่มีชื่อ ข้อมูลกำกับแสดงว่า

ข้อมูลทั้งเรคอร์ดจะต้องถูกใช้ แต่ข้อจากไฟล์ผู้ขายอันหนึ่งมีชื่อกำกับว่า "ชื่อผู้ขาย" เป็นการแสดงว่าฟิลด์ชื่อผู้ขายเท่านั้นที่ต้องการ

โพรเซสกับภาพรวมของ DFD ภาพรวมของ DFD โดยทั่วไปมักจะมีโพรเซสทั้งหมดด้วยกัน 5 โพรเซส โดยมีเลขที่กำกับด้วย แต่ละโพรเซสทำงานของตัวเองแยกกัน ปัญหาของการเขียนโพรเซสคือทำอะไร จึงจะ "แบ่ง" งานออกจากกันได้ ในตัวอย่างอาจจะลบโพรเซสที่ 3 ออกแล้วรวมเอาไว้ในโพรเซสที่ 4 ก็ได้ หรือจะดึงงานบางส่วนในโพรเซสที่ 1 ไปรวมกับโพรเซสที่ 2 ก็ได้อีกเช่นกัน การแบ่งจำนวนงานนั้นไม่มีคำตอบว่า "ถูกหรือผิด" ที่แน่นอนตายตัว แต่คำตอบหนึ่งอาจจะดีกว่าคำตอบหนึ่งก็ได้ เราอาจจะแบ่งการทำงานใหม่ซึ่งจะทำให้ระบบนั้นดีขึ้นหรือเลวลง

การแบ่งจำนวนโพรเซสใน DFD ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว การแบ่งจำนวนนี้ขึ้นอยู่กับ "ความชำนาญหลังจากที่มี ประสบการณ์มาพอสมควร" ถ้าเปรียบเทียบการเขียนโปรแกรมก็ เหมือนกับการแยกเขียนโปรแกรมย่อยนั่นเอง ซึ่งจะต้องอาศัยประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมมาช่วยมากทีเดียว ปัญหาการแบ่งงานก็คือ ขอบเขตของงานนั่นเอง

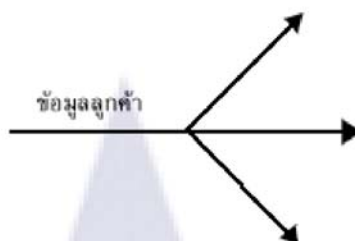
ถึงจุดนี้จะขอแนะนำหลักการใหม่อีกอันหนึ่งที่ควรทราบนั่นก็คือ ความสมดุล DFD ในระดับแม่จะต้องสมดุลกับ DFD ในระดับลูก ซึ่งหมายความว่าข้อมูลขาเข้ากับผลลัพธ์ในระดับ ลูกจะต้องเหมือนกันในระดับแม่ เช่น ไบทวงหนี่ซึ่งเป็นอินพุตใน DFD ระดับสูงสุด จะต้องเป็นอินพุตในโพรเซสใดโพรเซสหนึ่งใน DFD ระดับลูกคือ ระดับภาพรวมการทำงาน ความสมดุลนี้ไม่รวมข้อมูลที่วิ่งอยู่ในภายใน DFD หนึ่งๆ จะเป็นข้อมูลภายในของแผนภาพนั้นๆ ไม่เกี่ยวกับ DFD ในระดับแม่

เราลองมาพิจารณา DFD ระดับแม่และระดับลูกที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าไบทวงหนี่รายงานอนุมัติการจ่ายเงิน เลขที่บัญชีแยกประเภท รายงานเพื่อเตรียมเงินสด การจ่ายเงิน และใบสำคัญบัญชีเจ้าหนี้ทั้งหมดนี้สมดุลกันหมด ยกเว้นรายงานตรวจสอบบัญชีเจ้าหนี้ซึ่งปรากฏในระดับแม่สองครั้ง แต่ในระดับลูกปรากฏเพียงครั้งเดียว ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ในระดับแม่นั้นรายงานที่เห็นเป็น 2 ฉบับนั้นเป็นสำเนาของรายงานฉบับเดียวกัน ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องสมดุลกันระหว่างระดับแม่และลูก

คราวนี้มาลองสังเกตทิศทางกระแสข้อมูลระหว่าง DFD ทั้งสองระดับ จะเห็นว่าทิศทางของลูกศรจะไม่ตรงกันคือวิ่งไปกันคนละทิศทาง แต่ถึงอย่างไรก็ตามความหมายของกระแสข้อมูลยังคงถูกต้องทุกประการ การเขียนทิศทางกระแสของข้อมูลมีกฎว่า เขียนอย่างตรงไปตรงมา トラバได้ที่กระแสข้อมูลยังถูกต้อง แต่ถ้าจะให้ดีก็คือพยายามให้อินพุทไหลเข้ามาทาง ซ้ายมือด้านบนและผลลัพธ์ไหลออกมาทางมุมล่างขวาสุดของหน้ากระดาษ และให้เขียนโยงไปให้ถึงริมกระดาษ เพื่อจะได้สังเกตความสมดุลได้ง่าย สำหรับข้อมูลที่วิ่งระหว่างโปรเซส หรือวิ่งเข้าออกจากไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่ DFD ระดับล่างนั้น จำเป็น เพราะว่าเป็นอินพุทของโปรเซสต่างๆ ตัวอย่างเช่น มีข้อมูล 3 ข้อมูล วิ่งเข้าสู่โปรเซส 4 ใน DFD ระดับลูก และ โปรเซสนี้จะสร้างผลลัพธ์เป็นรายงานการตรวจสอบบัญชีเจ้าหนี้ และใบสำคัญบัญชีเจ้าหนี้ ข้อมูลอันดับหนึ่งที่เข้าสู่โปรเซสที่ 4 คือ เลขที่เช็ค ซึ่งเป็นข้อมูลอันดับหนึ่งในรายงานการตรวจสอบบัญชีเจ้าหนี้ด้วย สำหรับเลขบัญชีแยกประเภท จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเตรียมรายงานใบสำคัญบัญชีเจ้าหนี้ จะเห็นได้ว่าโปรเซสที่ 4 นี้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการผลิตรายงานทั้งหมดของโปรเซสนี้

โปรเซสต่างๆ จะต้องเตรียมข้อมูลที่จำเป็นในการผลิตผลลัพธ์ รายงาน หรือข้อมูลสำหรับโปรเซสอื่นๆ พูดย่างๆ ก็คือ จะต้องมามีข้อมูลที่เพียงพอที่จะผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการได้

ในรูป DFD ระดับลูกนั้นข้อมูลรายงานการจ่ายเงินจะวิ่งมาติดกับข้อมูลที่วิ่งขนานกัน 2 เส้นเข้าสู่โปรเซสที่ 3 เส้นขนาน 2 เส้นที่เขียนแบบนี้ () หมายถึงข้อมูลชุดเดียวกัน ที่มาจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกัน รายงานการจ่ายเงินในที่นี้คือ รายงานฉบับที่สร้างขึ้นในโปรเซสที่ 2 และที่มาจากกรอมนุดจากฝ่ายบริหารนั่นเอง ข้อมูลที่มีลักษณะแตกต่างออกไป อีกแบบหนึ่งก็คือ ข้อมูลอันดับที่กระจายเข้าสู่หลายโปรเซสดังในรูปข้างล่างนี้ เราควรจะพยายามใช้หลักการเขียนแบบนี้เพื่อให้ DFD ง่ายขึ้น



รูปที่ 2.9 ข้อมูลหนึ่งแหล่งที่กระจายสู่โปรเซสเซอร์

การทำความเข้าใจ DFD ในระดับแม่และลูกมีความสำคัญมากก่อนที่จะเราจะแตกลูกหลานต่อไปอีก ซึ่งก็จะให้ หลักการอันเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้วในตัวอย่างทั้งหมด ถ้าเข้าใจ การแยกย่อยในระดับแม่ลงมาลูก และการทำความเข้าใจ สมดุลกัน ก็จะสามารถเขียน DFD อันอื่นๆ ต่อไปได้ง่าย คราวนี้เราลองมาดู DFD ในระดับหลาน โดยมี DFD ภาพรวมเป็นแม่

2.2.9 วิธีการสร้าง DFD

ทั้งหมดนี้เป็นขั้นตอนในการสร้าง DFD ที่มีระบบมากขึ้น

1. กำหนดสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบทั้งหมด และหาว่าข้อมูลอะไรบ้างที่เข้าสู่ระบบหรือออกจากระบบที่เราสนใจสู่ระบบที่อยู่ภายนอก ขั้นตอนนี้สำคัญมากทั้งนี้เพราะจะทำให้ทราบ ว่าขอบเขตของระบบนั้นมีอะไรบ้าง
2. ใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 นำมาสร้าง DFD ต่างระดับ
3. ขั้นตอนถัดมาอีก 4 ขั้นตอนโดยให้ทำทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง จนกระทั่งได้ DFD ระดับต่ำสุด

3.1 เขียน DFD ฉบับแรก กำหนดโปรเซสและข้อมูลที่ไหลออกจากโปรเซส

3.2 เขียน DFD อื่นๆ ที่เป็นไปได้จนกระทั่งได้ DFD ที่ถูกต้อง ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใด ที่รู้สึกว่

ไม่ยากนักก็ให้พยายามเขียนใหม่อีกครั้งหนึ่ง แต่ไม่ควรเสียเวลาเขียน จนกระทั่งได้ DFD ที่สมบูรณ์ แบบเลือก DFD ที่เห็นว่าดีที่สุดในสายตาของเรา

3.3 พยายามหาว่ามีข้อผิดพลาดอะไรหรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดในหัวข้อ "ข้อผิดพลาดใน DFD"

3.4 เขียนแผนภาพแต่ละภาพอย่างดี ซึ่ง DFD ฉบับนี้จะใช้ต่อไปในการออกแบบ และใช้ด้วยกันกับบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการด้วย

4. นำแผนภาพทั้งหมดที่เขียนแล้วมาเรียงลำดับ ทำสำเนา และพร้อมที่จะนำไปตรวจสอบข้อผิดพลาดจากผู้ร่วมทีมงาน ถ้ามีแผนภาพใดที่มีจุดอ่อนให้กลับไปเริ่มต้นที่ขั้นตอนที่ 3 อีกครั้งหนึ่ง

5. นำ DFD ที่ได้ไปตรวจสอบข้อผิดพลาดกับผู้ใช้ระบบเพื่อหาว่ามีแผนภาพใดไม่ถูกต้องหรือไม่

6. ผลิตแผนภาพฉบับสุดท้ายทั้งหมด

จะเห็นว่าการเขียน DFD นั้นต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอยู่เกือบตลอดเวลา การเขียน DFD ด้วยมืออาจจะไม่สะดวกนัก ดังนั้นการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์จะง่ายในการแก้ไข ซึ่งมีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมใช้ในการเขียน DFD ที่ใช้กันมากอย่างแพร่หลาย ระหว่างเขียน DFD ต้องสร้างพจนานุกรมข้อมูล และเขียนรายละเอียดข้อมูลเฉพาะ ของโปรเซส ขั้นตอนการเขียนทั้งหมดนี้จะช่วยให้เราหาข้อผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย

2.2.10 ข้อผิดพลาดใน DFD

การเขียน DFD อาจเขียนได้หลายแบบ ผลลัพธ์ฉบับสุดท้ายอาจจะไม่เหมือนกันถ้าเขียนโดยนักวิเคราะห์ระบบคนละคน ถึงอย่างไรแนวทางการเขียน DFD ซึ่งจะช่วยให้เราเขียน DFD ได้ถูกต้องมากขึ้นก็มีอยู่บ้าง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ถ้า DFD ซับซ้อนมาก ทุกๆ นิ้วในกระดาษถูกใช้งานทั้งหมด แสดงว่า DFD นั้นควรจะแตกย่อยไปอีกระดับหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่ง

2. ข้อมูลที่ออกจากโปรเซส หรือผลลัพธ์มีข้อมูลขาเข้าไม่เพียงพอ เราจะต้องพิจารณาแผนภาพต่อไปอีก แต่ที่สำคัญไม่ควรใส่ข้อมูลที่ไม่เคยใช้เข้ามาในโปรเซสเป็นอันขาด
3. การตั้งชื่อโปรเซสนั้นไม่ยากนัก อาจจะมีปัญหา 2 อย่างคือ โปรเซสนั้นควรจะแยกออกเป็น 2 ส่วน หรือเรา ไม่ทราบว่ามิอะไรเกิดขึ้นบ้างในโปรเซสนั้นๆ ในกรณีนี้เรา ต้องศึกษาระบบให้ละเอียดยิ่งขึ้น
4. จำนวนระดับในแต่ละแผนภาพแตกต่างกันมาก เช่น โปรเซสที่ 1 มีลูก 2 ชั้น แต่โปรเซสที่ 2 มีลูก 10 ชั้น แสดงว่าการแบ่งจำนวนโปรเซสไม่คืนัก จำนวนลูกของโปรเซส ไม่จำเป็นต้องเท่ากัน แต่ไม่ควรจะแตกต่างกันมากนัก
5. มีการแตกแยกย่อยข้อมูล รวมตัวของข้อมูล หรือมีการตัดสินใจในโปรเซส แสดงว่าโปรเซสนั้นไม่ถูกต้อง การแยกข้อมูล หรือรวมตัวของข้อมูลเป็นหน้าที่ของพจนานุกรม ข้อมูล การตัดสินใจเป็นรายละเอียดอยู่ใน คำอธิบายโปรเซส

การสร้าง DFD ที่ดีเป็นงานที่ยากที่สุดสำหรับนักวิเคราะห์ระบบมือใหม่ หรือแม้แต่ผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม DFD ที่ไม่ดีจะทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายของระบบออกมาไม่ดีเช่นเดียว กันทั้งนี้ เนื่องจาก DFD เป็นรากฐานสำหรับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

2.2.11 คำอธิบายการประมวลผล

เราสามารถกำหนดข้อมูลของระบบไว้ในพจนานุกรมข้อมูล และแบ่งการทำงานเป็นหน้าที่ต่างๆ ย่อยลงได้ด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล แต่เมื่อแตกลูกหลานของโปรเซส ถึงระดับต่ำที่สุดก็ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าภายในโปรเซสแต่ละอย่างนั้น ทำงานจริงๆ อย่างไรคำอธิบายการประมวลผลหรือคำอธิบายการทำงานของโปรเซสจึงเข้ามามีบทบาทตอนนี้

คำอธิบายการประมวลผล "Process Description" หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "Minispecs" จะอธิบายรายละเอียดการทำงานภายในโปรเซสหนึ่งๆ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ โปรเซสนี้เปลี่ยนอินพุตเป็นเอาต์พุตอย่างไร โปรเซสระดับล่างสุดใน DFD เราจะต้องเขียนคำอธิบายว่ามันทำงานอย่างไร

วิธีการที่ใช้อธิบายการประมวลผลที่จะกล่าวในที่นี้มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ

1. ประโยคโครงสร้าง (Structure Sentences)

2. การตัดสินใจแบบตาราง (Decision Tables) เราจะเลือกใช้วิธีการอันใดอันหนึ่งหรือใช้ปนกันก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่ไม่ว่าจะเขียนด้วยวิธีใดๆ เมื่อเขียนแล้วควรมีคุณสมบัติดังนี้

เขียนแล้วคำอธิบายนั้น สามารถนำมาตรวจสอบความถูกต้องกับผู้ใช้ได้ง่าย การเขียนเป็นประโยคโครงสร้างอาจจะไม่เหมาะสม ถ้านำมาตรวจสอบกับผู้ใช้เพราะว่า คำอธิบายนั้นจะยาว และ คำอธิบายเกี่ยวกับเงื่อนไข หรือการทำงานซ้ำก็เขียนไม่สะดวก ตัวอย่างเช่น เงื่อนไขที่มี AND, OR หรือNOT เป็นต้น

เขียนแล้วคำอธิบายนั้นควรจะใช้สื่อสารกับผู้อื่นที่เกี่ยวข้องในระบบได้ง่ายผู้อื่นที่เกี่ยวข้องอาจจะเป็นผู้ใช้ ผู้จัดการ ผู้ตรวจสอบ เป็นต้น การเขียนคำอธิบายเป็นประโยคโครงสร้าง หรือเขียนเป็นการตัดสินใจแบบตารางน่าจะเหมาะสมกับบุคคลเหล่านั้นเพราะว่าทั้ง 2 วิธีนั้นง่ายต่อการทำความเข้าใจ ถึงแม้ว่าอาจจะยาวไปหน่อยก็ตาม

โดยทั่วไปแล้ววิธีการเขียนแบบประโยคโครงสร้างเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด และในโครงการเดียวกันควรจะใช้วิธีเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการสื่อสาร การจะเลือกใช้ วิธีการมากกว่าหนึ่งวิธีก็อาจจะเป็นไปได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ 1. ความชอบของผู้ใช้ 2. ความชอบของผู้เขียน (นักวิเคราะห์ระบบ) และ 3 ลักษณะการทำงานของโปรเซส

2.2.12 ประโยคโครงสร้าง

วิธีนี้ใช้การอธิบายเป็นประโยคเขียนให้มีลักษณะเป็นโครงสร้าง คล้ายๆ การเขียนโปรแกรม โครงสร้างดังตัวอย่างข้างต้น การเขียนประโยคโครงสร้างเราใช้คำศัพท์ต่างๆ กัน ซึ่งอาจจะเลือกใช้คำต่างๆ กันได้ดังนี้

- ใช้คำกริยาที่เมื่อทำแล้วมีความหมายว่าได้ผลลัพธ์บางอย่างออกมา เช่น "คำนวณ" สิ่งนั้นสิ่งนี้ หรือ "เปรียบเทียบ" สิ่งนั้นกับสิ่งนี้เป็นต้น คำกริยาที่อาจจะเลือกใช้ได้ เช่น

GET	COMPUTE
PUT	DELETE
FIND	VALIDATE
ADD	MOVE
SUBTRACT	REPLACE
MULTIPLR	SET
DIVIDE	SORT เป็นต้น

- ใช้ชื่อข้อมูลเป็นคำนามในประโยค ตัวอย่างเช่น วันชำระใบทวงหนี้ รายงานเพื่อเตรียมเงินสด เป็นต้น

- ใช้คำศัพท์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเช่น "และ" "หรือ" "เท่ากับ" "ไม่เท่ากับ" "มากกว่า" และ "น้อยกว่า" เป็นต้น

- ใช้คำที่บอกการเคลื่อนที่ของข้อมูลคล้ายกับคำที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้แก่

1. ถ้า.....มีฉะนั้น (if.....else.....)
2. กรณี..... (case)
3. ทำซ้ำ (Do3.....loop)
4. ทำตามลำดับ (Sequence)

2.2.13 วิธีการตัดสินใจแบบตาราง

การตัดสินใจแบบตารางเป็นตาราง 2 มิติ โดยที่แถวตั้งด้านซ้ายเป็นเงื่อนไข และแถวอนเป็นรายละเอียดของเงื่อนไขและผลการตัดสินใจก็คือสิ่งที่มีค่าเปลี่ยนแปลงได้

2.2.14 สรุปประโยคโครงสร้าง

ประโยคโครงสร้างและตารางตัดสินใจเป็นเครื่องมือที่ใช้อธิบายการทำงานภายในของโปรแกรม เราควรจะเลือกวิธีที่เขียนอธิบายการทำงานที่ดีและเหมาะสมกับงานนั้นๆ

2.2.15 พจนานุกรมข้อมูล

ทุกๆ ระบบแม้แต่ระบบที่ง่ายที่สุดก็ต้องมีข้อมูล ตัวอย่างเช่น ระบบบัญชีเจ้าหนี้จะต้องมีข้อมูลที่จำเป็นในการจ่ายเงินแก่เจ้าหนี้ได้แก่ ชื่อ และที่อยู่ของเจ้าหนี้ จำนวนเงินที่ต้องชำระ เป็นต้น ระบบที่พัฒนาเสร็จต้องคิดตามข้อมูลเหล่านี้ได้ แต่สำหรับนักวิเคราะห์ระบบจะเก็บข้อมูล รูปแบบ (format) หรือการใช้งานข้อมูลเหล่านี้อย่างไร คำตอบก็คือ พจนานุกรม ข้อมูลซึ่งเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจะเป็นที่ซึ่งเราจะหาข้อมูลที่ต้องการเกี่ยวกับข้อมูลของระบบทั้งหมดได้ พจนานุกรมข้อมูลควรสร้างไว้ใช้ตั้งแต่เริ่มโครงการโดยเริ่มต้นจาก จำนวนข้อมูลน้อยๆ และเริ่มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โครงการเล็กๆ จะมีข้อมูลประมาณ 1,000 ข้อมูล สำหรับโครงการใหญ่ อาจจะมีมากถึง 50,000 ข้อมูลด้วยกัน

2.2.16 การจัดพจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูลถูกเขียนเรียงเรียงลำดับตามตัวอักษรโดยไม่สนใจว่าข้อมูลนั้นจะเป็นแบบไหนคือเขียนรวมปะปนกันทั้งข้อมูลเดียว ข้อมูลที่ไหลใน DFD หรือเก็บในไฟล์ แล้วนำมาเรียงลำดับ (sorted) ตามตัวอักษรแบบเรียงจากน้อยไปหามาก ปกติเราจะเขียนพจนานุกรมด้วยมือ แต่ปัจจุบันก็มี

คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเราทำงานนี้ได้ด้วย ปกติแล้ว พจนานุกรมมีข้อมูลมีขนาดใหญ่มาก จึงเป็นการสะดวกมากกว่าถ้าใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

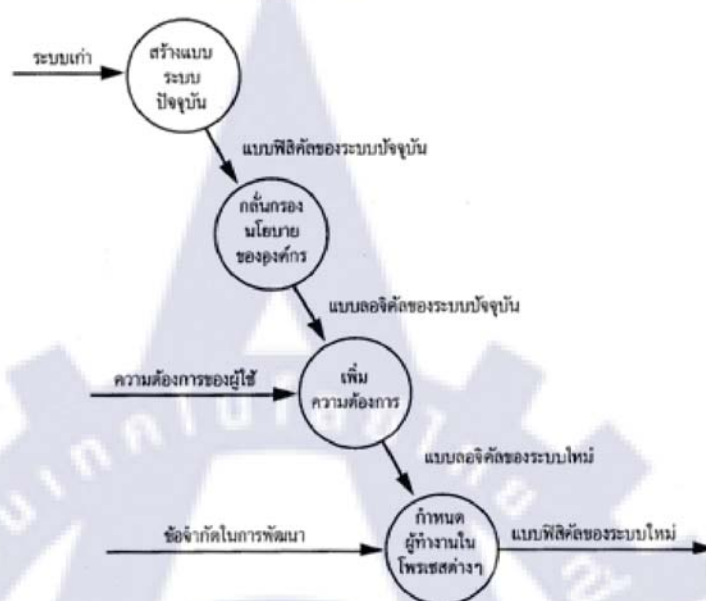
2.2.17 การสร้างแบบสำหรับระบบใหม่

ในบทนี้เราจะใช้เครื่องมือต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วมาช่วยในการสร้างระบบใหม่ เครื่องมือเหล่านี้ ได้แก่ พจนานุกรม แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) คำอธิบายโปรเซสและฐานข้อมูล นักวิเคราะห์ระบบจะใช้แบบของระบบใหม่นี้ เพื่อทดสอบความคิดและให้เห็นภาพลักษณ์ของระบบใหม่ด้วย แบบของระบบใหม่นี้คล้ายๆ กับแบบแปลนบ้านของสถาปนิกนั่นเอง แบบแปลนนี้จะทำให้เรานึกว่าบ้านที่เราจะปลูกมีหน้าตาเป็นอย่างไรก่อนการลงมือก่อสร้างจริง กระบวนการสร้างแบบของระบบใหม่ช่วยให้เราปรับปรุงระบบใหม่ให้ดีขึ้นกว่าระบบปัจจุบันที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย

ความคิดหลายๆ ความคิดที่ใช้ในที่นี้มาจาก DeMarco (1979) และ McMenamin and Palmar (1985) ความคิดทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับความคิดเดิมของ Yourdon Inc. ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำในเรื่องการวิเคราะห์ระบบแบบโครงสร้าง

ก่อนที่จะเริ่มการสร้างระบบ เราลองมาทำความเข้าใจคำว่าลอจิกัลและฟิสิคัล เราสมมุติเราพูดถึง "จ่ายเงินใบ ทวงหนี้" จะเพียงว่าทำอะไร แต่ถ้าพูดว่าการจ่ายเงินอาจจะทำได้หลายวิธี เช่น เขียนเช็คด้วยมือ หรือเขียนเช็คด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ หรืออาจจะใช้วิธี โอนเงินระหว่างธนาคารก็ได้ ดังนั้นที่พูดว่า "จ่ายเงินใบทวงหนี้" จะเป็น วิธีการ จ่ายเงินทั้ง 3 วิธีจะเป็นฟิสิคัล ลอจิกัล เป็น กิจกรรมสำคัญของระบบ ซึ่งจะคงอยู่ในระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นมาด้วย โดยไม่ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีในทางปฏิบัติ

ปกตินักวิเคราะห์ระบบใช้แบบระบบด้วยกัน 4 แบบในการทำงาน จากระบบปัจจุบันสู่ระบบใหม่ โดยเริ่มต้นจาก 1. ฟิสิคัลของระบบปัจจุบันแก้ไขเป็น 2 ลอจิกัลของระบบปัจจุบัน แล้วจึงเขียนเป็น 3. ลอจิกัลของระบบใหม่ และสุดท้าย ที่เป็น 4. ฟิสิคัลของระบบใหม่ แบบของระบบทั้ง 4 มีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.10 การสร้างแบบระบบ

2.2.18 การออกแบบระดับกายภาพ

การออกแบบในระดับกายภาพแตกต่างจากระดับตรรกะในแง่ของการแสดงขั้นตอนของระบบ โดยจะให้ความสำคัญเกี่ยวกับรายละเอียดของข้อมูล ผลลัพธ์ และการประมวลผล รวมถึงชนิดของสื่อที่ใช้ในการบรรจุข้อมูลด้วย

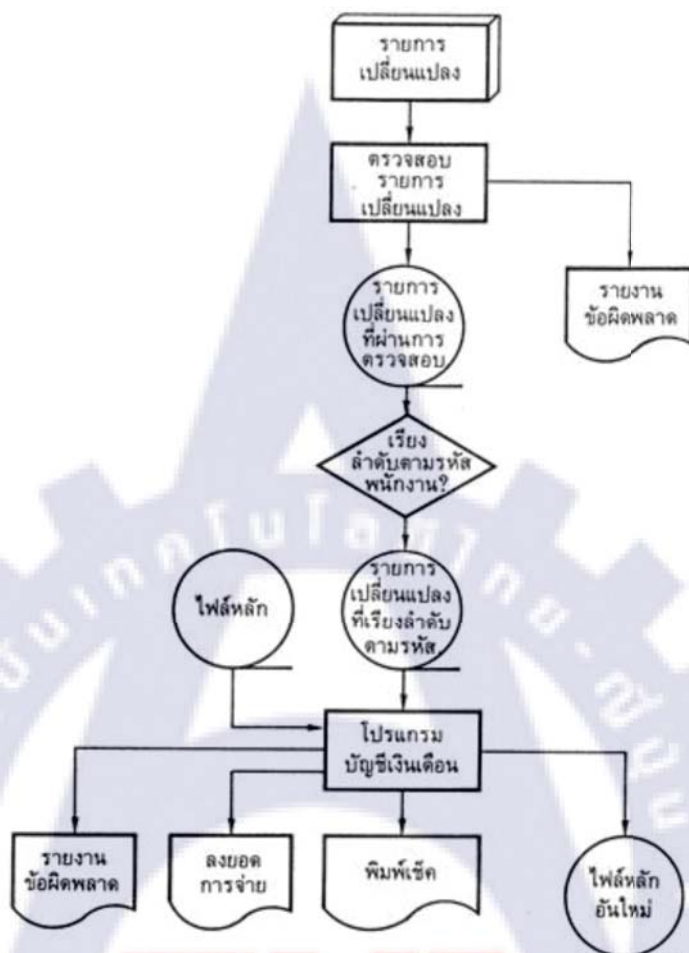
มาดูตัวอย่างการออกแบบที่ดีกันสักตัวอย่างหนึ่ง ได้แก่ โปรแกรมในการคำนวณบัญชีเงินเดือนของบริษัทแห่งหนึ่ง ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณนี้จะถูกนำไปปรับค่าข้อมูล ในไฟล์หลักของข้อมูล

พนักงานด้วย ดังแสดงไว้ด้วยผังงานระบบ(System Flowchart) การออกแบบระบบในระดับนี้จะระบุถึงข้อมูล และผลลัพธ์ ที่ได้จากการทำงาน รวมถึงขั้นตอน ในการทำงานในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น ความสำคัญของผังงานระบบนี้เปรียบเสมือนเป็น "พิมพ์เขียว" ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป

ข้อมูลของระบบนี้ จากการวิเคราะห์สรุปว่า ข้อมูลได้แก่ ไฟล์รายการเปลี่ยนแปลงซึ่งบรรจุอยู่ในเทปเรคอร์ดในไฟล์ที่ว่านี้ระบุจำนวนชั่วโมงทำงานของพนักงานแต่ละคน และเพื่อให้ การทำบัญชีเงินเดือนเป็นไปโดยมีประสิทธิภาพ เราจะนำข้อมูลดังกล่าวมาเรียงลำดับตามรหัสประจำตัวพนักงานกันก่อน

ส่วนข้อมูลอีกส่วนหนึ่งได้แก่ ไฟล์ข้อมูลหลักที่เก็บข้อมูลของพนักงานเอาไว้ข้อมูลที่ว่านี้ได้แก่ รหัสพนักงาน ชื่อ ที่อยู่ และอัตราค่าแรงของพนักงานแต่ละคน เงินเดือนที่ได้รับ ตั้งแต่ต้นปี และเงินเดือนหลังหักภาษีแล้ว เป็นต้น และที่ เช่นเดียวกันคือเรคอร์ดในไฟล์หลักนี้จะเรียงลำดับไว้ตามรหัสประจำตัวพนักงาน เพื่อให้สะดวกในการทำงาน

ผลลัพธ์ที่ต้องการจากโปรแกรมบัญชีเงินเดือน ย่อมได้แก่การพิมพ์เช็คเงินเดือนที่จะจ่ายให้พนักงานและการ ปรับปรุงค่าเงินเดือนในไฟล์หลักโดยการเพิ่มค่าเงินเดือนที่ได้รับ ในเดือนนั้นเข้าไป นอกเหนือจากนั้นก็จะได้รายงานเงินเดือนที่จ่ายไปทั้งหมด พร้อมด้วยรายงานข้อผิดพลาดต่างๆ เช่น มีรหัสพนักงานปรากฏในไฟล์รายการเปลี่ยนแปลงที่ ไม่มีตัวตนในไฟล์หลัก เป็นต้น



รูปที่ 2.11 ฟังก์ชันระบบสำหรับโปรแกรมบัญชีเงินเดือน

การประมวลผลเกิดขึ้นในส่วนของโปรแกรมบัญชีเงินเดือน ได้แก่ ขั้นตอนของการอ่านไฟล์รายการเปลี่ยนแปลง และค้นหาเรคอร์ดของพนักงานที่อยู่ในไฟล์หลักเพื่อคำนวณ เงินเดือนและเปลี่ยนแปลงค่าในไฟล์หลัก ขอให้สังเกตว่า ในการออกแบบระบบเราจะไม่แสดงรายละเอียดของวิธีการทำงานของโปรแกรม

นอกเหนือจากการประมวลผลแล้ว การดำเนินการที่สำคัญที่การออกแบบระบบที่ดีจะมองข้ามไปเสียไม่ได้ ได้แก่ การควบคุมการเกิดข้อผิดพลาดต่างๆ ส่วนของการควบคุมได้แก่ การตรวจเช็คข้อมูลในรายการเปลี่ยนแปลง เช่น การตรวจการสะกดคำผิด การตรวจดูการใส่ข้อมูลว่ามีรูปแบบถูกต้องหรือไม่ และการตรวจสอบค่าตัวเลข เช่น อาจจะนำตัวเลข ทั้งหมดที่คีย์เข้าไปแล้วมารวมกันเช็คดูกับค่ารวมที่เขาเอาไว้ก่อนเป็นต้น

หลังจากการออกแบบระบบได้เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะต้องเสนอการออกแบบนี้เพื่อให้เจ้าของงานรับรองว่าเป็นไปตามความต้องการ จากนั้นจึงเริ่มเข้าสู่ขั้น ตอนต่อไปคือการสร้างระบบนั่นเอง

รายละเอียดที่ต้องการในการออกแบบเฉพาะอย่างมักจะขึ้นอยู่กับการใช้ ตัวอย่าง เช่น ในรายงานความเชื่อถือด้านการเงินการออกแบบอาจต้องรวมถึงรายละเอียดของ ผู้ที่เกี่ยวข้อง ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ การอ้างอิง ความ เชื่อถือด้านการเงิน สินทรัพย์และหนี้สิน เงินเดือน เป็นต้น ผู้พัฒนาระบบต้องมีความรอบคอบคือไม่ใส่รายละเอียดมากหรือน้อยจนเกินไป การใส่รายละเอียดน้อยไปอาจเป็นผลให้การออกแบบล้มเหลวในตอนสุดท้าย แนวคิดการออกแบบถ้าทำอย่างหยาบๆ จะทำให้ผู้ใช้ไม่ประทับใจในระบบ หรือผู้ใช้ อาจ จะไม่ยอมพัฒนาการใช้ระบบเพิ่มเติม และอาจจะใช้งานไม่ได้ การใส่รายละเอียดมากเกินไป อาจทำให้ต้องเสียเวลามาก และเป็นสาเหตุให้ผู้ใช้กลัวเพราะหาข้อมูลยาก หาไม่พบเมื่อเป็นเช่นนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องเรียกผู้ออกแบบมาทบทวนการทำงานให้

การออกแบบส่วนแสดงผลของระบบ (Designing systems outputs) มีปัจจัย 6 ประการที่ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบส่วนแสดงผล ได้แก่

เนื้อหา(Content)

รูปร่าง(Form)

ปริมาณ(Volume)

ทันเวลา(Timeliness)

สื่อ(Media)

รูปแบบ(Format)

เราได้เรียนรู้การสร้างผังงาน โครงสร้างมาแล้วต่อไปควรสามารถที่จะตรวจสอบและประเมินได้ว่า ผังงาน โครงสร้าง ที่ได้นั้นดีหรือไม่ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกแนวทางการ ออกแบบต่อไป

การตรวจสอบการยึดเกาะเป็นสิ่งที่ใช้วัดว่างานในแต่ละโมดูล เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันหรือไม่ เรา จะต้องตัดสินใจว่าโมดูลใดมีการยึดเกาะอย่างเหนียวแน่นมาก ถ้าโมดูลนั้น ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก แล้ว ตัวอย่างโมดูลที่มีการยึดเกาะสูงได้แก่ โมดูลเขียนรายงานเป็นต้น สิ่งที่เราต้องการในการออกแบบ คือโมดูลที่มีการยึดเกาะสูง ในทางตรงกันข้ามกัน ถ้าโมดูลที่ทำงานหลายอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกันเช่น โมดูลเขียนรายงาน และคำนวณจะเป็นโมดูลที่มีการเกาะต่ำซึ่งไม่ใช่โมดูลที่เราต้องการนำไปใช้ในการ ออกแบบ

ความเข้าใจเกี่ยวกับการยึดเกาะคงจะชัดเจนขึ้นบ้างแล้ว ในช่วงเวลาการวิเคราะห์เราพยายามแยก โพรเซสย่อยลงไปเรื่อยๆ เพื่อให้ได้โพรเซสต่ำสุดทำงานเพียงงานเดียว หลักการอันเดียวกันนี้ก็เป็น หลักการที่คล้ายคลึงกับการสร้างผังงาน โครงสร้างที่ดีเช่นเดียวกัน

2.2.19 การออกแบบฟอร์ม

การออกแบบรูปแบบรายงาน รูปแบบข้อมูลนำเข้า และรูปแบบหน้าจอ เป็นเรื่องสำคัญทีเดียว เพราะว่าทั้งหมดคือ สิ่งที่ใช้เห็นได้ง่ายที่สุด และเป็นสิ่งที่ติดต่อกันระหว่างผู้ใช้งานกับ ระบบทั้งหมด และ ผู้ใช้จะใช้สิ่งที่เห็นเป็นตัวยึดตัดสินว่าระบบดีหรือไม่ ถ้าสิ่งที่ผู้ใช้งานไม่ว่าเป็นรายงานหรือหน้าจอคอมพิวเตอร์ ถ้าดูไม่สวยงามดูน่าเกลียดทำให้ผู้ใช้ไม่พอใจ ถึงแม้ว่าในระบบจริงๆ จะทำงานได้ดีมากก็ตาม พูดอีกนัยหนึ่งก็คือ ระบบของเราควรมีลักษณะที่ว่า "สวยทั้งรูป จูบก็หอม" นั่นเอง

เราจะต้องเริ่มต้นการออกแบบฟอร์มต่างๆ จากสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการซึ่งเราควรจะได้ข้อมูลมาตั้งแต่การสัมภาษณ์ในช่วงการวิเคราะห์แล้ว เราจะเริ่มต้นออกแบบรายงานก่อน แล้วจึงออกแบบแบบฟอร์มของข้อมูลขาเข้า หลังจากนั้นจึงมาถึง ขั้นตอนการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพราะว่าส่วนนี้จะเป็นทั้งแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้าและส่วนแสดง ผลลัพธ์ด้วย

รายงานอาจจะแบ่งออกได้เป็นหลายแบบขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้ใช้ข้อมูลที่พิมพ์ในรายงานนั้นและจำนวนพิมพ์ บ่อยครั้งเท่าไร รายงานอาจจะแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้คือ

รายงานภายใน (Internal Report) เป็นรายงานที่ใช้ภายในองค์กรและใช้กับพนักงานในองค์กรเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการออกแบบก็ควรคำนึงถึงการใช้งานและประโยชน์ ที่จะได้ในสายตาของผู้ใช้ รวมทั้งเรื่องราคาด้วย

รายงานภายนอก (External Report) เป็นรายงานที่เราส่งให้หน่วยงานภายนอก ตัวอย่างเช่น ใบทวงหนี้ลูกค้า รายงานสำหรับผู้ถือหุ้นและรายงานการปันผล รายงานแบบฟอร์ม ภาษีสำหรับรัฐบาลเป็น ต้น สิ่งที่เราควรคำนึงถึงนอกเหนือประโยชน์การใช้งานแล้ว จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องตามกฎหมายและภาพลักษณ์ขององค์กร ตัวอย่างเช่น รายงาน ประจำปี ของบริษัท อาจจะต้องมีภาพที่สวยงามแสดงตัวเลขต่างๆ เพื่อให้คนภายนอกมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กร สำหรับรายงานแบบฟอร์มภาษียังก็ต้องผลิตให้ตรงกับที่หน่วยงานราชการต้องการเป็นต้น

รายงานยกเว้น (Exception Report) จะเป็นรายงานที่แสดงข้อมูลผิดพลาดแตกต่างจากข้อมูลธรรมดา ตัวอย่างเช่น รายงานเลขที่สินค้าผิดพลาดเป็นต้น

รายงานสรุป (Summary Report) เป็นรายงานแสดงของตัวเลขบางตัว และอาจจะเป็นรายงานสรุปจากรายงานรายละเอียดบางฉบับ ตัวอย่างเช่น รายงานสรุปยอดขายประจำปีก็คือ รายงานแสดงผลรวมยอดขายประจำเดือนเป็นต้น รายงานนี้จะมีประโยชน์ต่อฝ่ายบริหารมาก เพราะผู้บริหารไม่มีเวลาดูตัวเลขแต่ละวันแต่ต้องการดูยอดสรุปของแต่ละเดือน และของทั้งปี โดยเฉพาะตัวเลขที่แสดงจำนวนเงิน

รายงานตารางเวลาการทำงาน (Scheduled Reports) รายงานนี้จะผลิตตามเวลา เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ซึ่งจะกำหนดแผนการทำงานและกิจกรรม ที่จะต้องทำตามเวลานั้นๆ รายงานนั้นจะถูกส่งต่อไปยัง ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามตารางการทำงานนั้นๆ

รายงานตามคำขอ (On-Demand Reports) เป็นรายงานที่จะพิมพ์เมื่อมีคำขอเท่านั้น ตัวอย่างเช่น รายงานลูกค้าของบริษัท เป็นต้น แต่การพิมพ์รายงานนี้อาจจะไม่ได้ในทันทีที่ขอ เนื่องจากเวลาคอมพิวเตอร์อาจจะไม่พอ เราอาจจะกำหนดไว้ว่ารายงานประเภทนี้จะพิมพ์เพียงวันละครั้งตอนเย็น เป็นต้น

2.2.20 การออกแบบรายงาน

ปกติเวลาเราออกแบบรายงานเราจะใช้แบบฟอร์มที่มีตาราง (Spacing Chart) ซึ่งมีลักษณะเป็นช่องๆ นำมากรอกข้อความที่ต้องการจะพิมพ์ ตัวอย่างแบบฟอร์มตารางที่ใช้ในการ ออกแบบรายงาน เรา จะใส่ข้อความที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ชื่อรายงานในแบบฟอร์มลงในตำแหน่งที่เราต้องการให้ ข้อความปรากฏในรายงาน ในกรณีที่ข้อมูลเปลี่ยนแปลงได้ เราจะใช้ตัวอักษร "X" แทนตัวหนังสือ และ "9" แทนตัวเลข แล้วจึงเติมจำนวนบรรทัดที่ต้องการพิมพ์ในหน้านั้นๆ นอกจากนั้นอาจจะใส่ ตัวอักษรพิเศษต่างๆ เช่น \$, I, - หรือ . ด้วยก็ได้ เราจะกรอกข้อมูลเฉพาะบรรทัดแรกและบรรทัด สุดท้ายเท่านั้น ระหว่าง 2 บรรทัดนั้นจะร่างเส้นโค้งเพื่อเชื่อมโยง ซึ่งจะหมายความว่า รูปแบบข้อมูลตรง กลางจะเหมือนกัน กับบรรทัดแรกและบรรทัดสุดท้ายนั้น รูปแบบข้อมูลตรงกลางจะเหมือนกันกับ บรรทัดแรกและบรรทัดสุดท้ายนั่นเอง หัวเรื่องของรายงานอาจจะประกอบด้วยชื่อรายงาน วันที่ที่พิมพ์ เลขที่หน้าของ รายงาน ข้อมูลในแต่ละแถวควรมีช่องว่างแทรกเพื่อให้ดูรายละเอียดได้สบายตามาก ขึ้นและดูไม่แน่นจนเกินไป

2.2.21 แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า

ข้อมูลที่เราจะป้อนเข้าสู่ระบบก็ควรจะออกแบบให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อพนักงานป้อนข้อมูลที่จะพิมพ์เข้าสู่คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น ใบทวงหนี้จะมีข้อความหลายอย่าง ดังนั้นแบบฟอร์มนี้จะต้องออกแบบให้ง่ายต่อการแปลงจาก ใบทวงหนี้เดิมให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการกรอกข้อมูลและป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ปกติเราจะออกแบบให้พนักงานป้อน ข้อมูลอ่าน แบบฟอร์มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง ข้อมูลที่สัมพันธ์กันควรอยู่ด้วยกัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่อยู่จะมี รายละเอียด บ้านเลขที่ ซอย ถนน ตำบล อำเภอ และจังหวัด เราควรจะแยก ข้อความให้อยู่ในหลายบรรทัด เช่น ประมาณ 3 บรรทัด เพื่อให้ผู้กรอกจะได้กรอกข้อความได้ครบถ้วน สำหรับข้อมูลประเภทตัวอักษรและตัวเลข ถ้าเป็นไปได้เราควรจะแยกเป็น กลุ่มออกจากกัน เพื่อผู้ป้อนข้อมูลเป็นชุดๆ เช่น ตัวเลขทั้งหมดและจึงป้อนตัวอักษรทั้งหมดซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวของมือทำได้สะดวกและไม่เสียเวลาด้วย

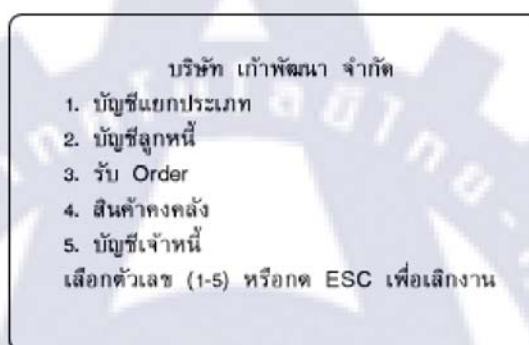
ในกรณีข้อมูลที่จะกรอกเป็นข้อมูลที่ให้เลือก เราควรจะออกแบบเป็นกรอบสี่เหลี่ยมให้เช็ค เช่น ตัวอย่างถามว่าอาชีพอะไร

2.2.22 การออกแบบจอภาพ

จอภาพของคอมพิวเตอร์เป็นไปได้ทั้งตัวรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ จอภาพมีประโยชน์สำหรับแสดงผลลัพธ์ ในกรณีที่เราไม่ต้องการพิมพ์รายงานบนกระดาษ แต่ต้องการดูผลอะไรบางอย่าง เช่น ดูสถานะเครดิตลูกค้าเฉพาะรายเป็นต้น นอกจากนั้นปัจจุบันเราก็นิยมพิมพ์ข้อมูลเข้าหรืออินพุตผ่านทางหน้าจอ เช่น ป้อนข้อมูลการเคลื่อนไหวของสินค้าเป็นต้น

2.2.23 เมนู

เนื่องจากแต่ละระบบจะมีโปรแกรมอยู่มากมาย ดังนั้นเราจะใช้เมนูเพื่อช่วยเลือกงานที่เราต้องการจะทำ คล้ายกับการเลือกอาหารจากเมนูในร้านอาหาร โดยที่เมนูบนจอภาพ จะมีรายการต่างๆ ที่เราจะเลือกทำได้ บรรทัดสุดท้ายจะเป็นที่ที่ รอรับคำสั่งจากผู้ใช้ ถ้าเราเลือกเลข 5 งานระบบบัญชีก็จะถูกเรียกใช้และวิ่งไปสู่เมนูระดับถัดไป เราเลือกเลข 3 เมนูใหม่ก็จะปรากฏขึ้นมา ดังนั้นเมนูก็จะมีระดับแยกย่อยลึกลงไปเรื่อย ๆ



รูปที่ 2.12 จอภาพของเมนู

จำนวนบรรทัดในเมนูไม่ควรจะมากเกินไป ประมาณ 7 บรรทัดดูเหมือนจะมากที่สุดและเวลาที่เลือกเมนูระดับล่างแล้วก็ควรจะวิ่งกลับมาเมนูแม่ของมันได้ เช่น โดยการกด "ESC" คีย์ เป็นต้น

2.2.24 แบบของข้อมูล

มีอยู่ด้วยกัน 5 แบบในผังงานโครงสร้าง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 10.2 โดยที่จะเริ่มจากแบบที่ดีในตอนต้นสู่แบบที่เลวในตอนท้ายตาราง ข้อมูล 2 แบบแรกนั้นยอมรับได้ ที่เหลือ 3 แบบนั้นยอมรับไม่ได้

ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงไม่ควรใช้แบบนี้ เวลาเราจะประเมินแบบของข้อมูลเราจะแยกประเภทข้อมูลทั้งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน

ตารางที่ 2.1 แบบของข้อมูล 5 แบบ

แบบ	ระดับความต้องการ	คำอธิบาย
1. ข้อมูลเดี่ยว	ดี-หลวม	ข้อมูลตัวเดียว
2. ข้อมูลกลุ่ม	ดี	ข้อมูลกลุ่มในโครงสร้างเดียวกัน
3. การควบคุม	ดี	แฟล็กควบคุม
4. ร่วมกัน	ดี	เนื้อที่ร่วมกัน
5. ข้อความ	เลว-แน่น	การเปลี่ยนแปลงภายในโมดูล

2.2.25 การพัฒนาโปรแกรมและการบำรุงรักษา

หลักการวิเคราะห์และออกแบบอย่างเดียวยังมิได้รับประกันความสำเร็จของระบบ เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบแล้ว เราต้องเริ่มพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบใหม่นี้ การพัฒนาโปรแกรมในขั้นนี้จะรวมถึงการเขียนโปรแกรม ทดสอบและปรับปรุง เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เดียวกันเราจะเริ่มอบรมผู้ใช้ และเตรียมสถานที่ ให้พร้อมสำหรับคอมพิวเตอร์ (ในกรณีที่ซื้อใหม่หรือโยกย้าย) ขึ้นถัดมาเมื่อเริ่มนำโปรแกรมที่เขียนได้มาใช้งาน จะต้องถ่าย ข้อมูลเดิมเข้าสู่ระบบใหม่นี้ แล้วจึงเริ่มต้นใช้งานระบบ ใหม่ การบำรุงรักษาในขั้นตอนการพัฒนาจะรวมถึงการ

บำรุงรักษาประจำวันคือ ทดสอบว่าระบบทำงานปกติ ถ้าหากพบว่ายังมีข้อบกพร่องที่จุดใด ระบบจะต้องได้รับการแก้ไข

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องคอยเป็นพี่เลี้ยงอยู่ตลอดเวลาในขั้นตอนนี้ โดยการช่วยดูแลการเขียนโปรแกรม ทดสอบ และเตรียมสถานที่ รวมถึงมีส่วนช่วยในการอบรมผู้ใช้ และเตรียมคู่มือสำหรับผู้ใช้ด้วย ระหว่างการบำรุงรักษานักวิเคราะห์ระบบอาจจะต้องรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้และพร้อมที่จะแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ถ้าได้รับ การอนุมัติจากผู้บริหาร รายละเอียดของกิจกรรมในขั้นตอนนี้มีดังต่อไปนี้

2.2.26 การสร้างโปรแกรมและการประกันคุณภาพ

โปรแกรมเมอร์จะทำหน้าที่เขียนโปรแกรมสำหรับระบบใหม่ทั้งหมด หรือแก้ไขโปรแกรมสำเร็จรูปถ้าซื้อโปรแกรมมา ตัวนักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดมาตรฐานของโปรแกรม โดยเขียนเป็น "คู่มือสำหรับโปรแกรมเมอร์" ซึ่งจะกำหนด มาตรฐานของโปรแกรมและเอกสารไว้ในคู่มือนี้ มาตรฐานของโปรแกรมได้แก่ การเขียนโปรแกรมจะต้องเป็นแบบ โปรแกรมโครงสร้าง การตั้งชื่อข้อมูลก็ควรให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันคือ โปรแกรมเมอร์ทุกคนใช้ชื่อเดียวกันทั้งหมด สำหรับชื่อโปรแกรมควรจะต้องให้มีรูปแบบเหมือนกัน เช่น ใช้ตัวอักษร 6 ตัว โดยที่สามตัวแรกเป็นตัวอักษรและสามตัวหลังเป็นตัวเลข

2.2.27 การประกันคุณภาพ

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องรับประกันว่า โปรแกรมที่ได้มานั้นจะต้องมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด ระหว่างแต่ละขั้นตอนเราจะต้องหาข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และกำจัดออกไปก่อนที่ จะก้าวสู่ขั้นตอนถัดไป เพราะว่าข้อบกพร่องมีอยู่ในระบบมากเท่าใด ก็จะทำให้ราคาในการแก้ข้อบกพร่องมีมากเท่านั้น และจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการพัฒนาระบบด้วยว่ามีข้อ บกพร่องเกิดขึ้นนานเท่าไรแล้วด้วย ซึ่งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขระบบจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราแบบ "Exponential" ตัวอย่างเช่น พบว่าล้มตรวจสอบ

อินพุตที่สำคัญตัวหนึ่งถ้าอยู่ในขั้น วิเคราะห์ระบบและจะแก้ไขจุดบกพร่องนี้จะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 10 บาท และอาจจะเพิ่มเป็น 100 บาท ถ้าพบข้อบกพร่องนี้ในการออกแบบ และเพิ่มเป็น 1,000 บาท ถ้าพบในขั้น ตอนเขียนโปรแกรมและทดสอบระบบ และอาจจะสูงขึ้นถึง 10,000 บาท ถ้าพบหลังจากนำโปรแกรมไปใช้งานแล้ว สรุปแล้วก็คือ แก้ไขในกระดานนั้นง่ายและถูกกว่าแก้ไข ในโปรแกรมอย่างแน่นอน

2.2.28 ทบทวน

การทบทวนจะช่วยให้หาข้อบกพร่องได้ในขั้นตอนแรกๆ ของการพัฒนาระบบ ปกติการทบทวนจะทำงานกันเป็นทีมซึ่งแต่ละคนจะทำหน้าที่ต่างๆ กัน ทีมทบทวนจะประกอบด้วย ผู้นำเสนอ ผู้ประสานงาน เลขานุการบำรุงรักษา ผู้กำหนดมาตรฐาน และตัวแทนจากผู้ใช้ ผู้นำเสนอ มักจะเป็นผู้เริ่มโครงการนั้นๆ ผู้ประสานงานทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับ กิจกรรม ต่างๆ ก่อนการทบทวน เช่น ส่งรายงานให้ทุกคนที่ร่วมทีม และเป็นทีมผู้ประสานงานระหว่างที่ทบทวนระบบด้วย เลขานุการ ทำหน้าที่จดบันทึกและส่งรายงานให้ผู้บริหารหลังจาก การทบทวน ผู้ดูแลการบำรุงรักษาจะตรวจสอบโปรแกรมและคาดคะเนว่าในอนาคตจะมีปัญหาเกิดขึ้นได้บ้าง ผู้กำหนดมาตรฐานจะทำหน้าที่ตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียนไปเป็น ไปตามมาตรฐานหรือไม่ ผู้แทนจากผู้ใช้จะตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานตามที่ต้องการหรือไม่ การทบทวนควรจะทำในทุกๆ ขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การเขียน โปรแกรมและเขียนคู่มือผู้ใช้ การทบทวนจะช่วยลดข้อบกพร่องลงจาก 3-5 จุดใน 100 บรรทัดของโปรแกรมเหลือเพียง3-5จุดใน1,000บรรทัดของโปรแกรม

2.2.29 การทดสอบระบบ

ถึงแม้ว่าเราจะทบทวนระบบแล้วก็ได้ไม่ได้หมายความว่าระบบจะไม่มีข้อบกพร่องอีกแล้ว ดังนั้นเราจะต้องทดสอบระบบให้ถี่ถ้วนอีกทีหนึ่ง ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบจะไม่ทดสอบ ระบบด้วยตัวเอง แต่จะเป็นคนวางแผนและควบคุมการทดสอบ

2.2.30 ทดสอบระบบรวม

หลังจากระบบเสร็จสมบูรณ์แล้ว เราจะต้องทดสอบระบบรวมทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้เราหาข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นเราจะต้องทำการแก้ไขแล้วทดสอบระบบรวมใหม่ อีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นทำการทดสอบระบบเพื่อส่งมอบงาน (Acceptance Test) ให้ลูกค้าได้หรือผู้ใช้ได้เห็นระบบการทำงานตามที่ต้องการ ส่วนการทดสอบลำดับสุดท้ายคือ การทดสอบแบบขนาน (Parallel Operation) ซึ่งหมายความว่าระบบใหม่จะทำงานไปพร้อมๆ ระบบเดิมโดยการใช้ข้อมูล จริงที่เหมือนกัน แล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากระบบทั้งสอง ถ้าผลลัพธ์แตกต่างกันในเวลาหนึ่งเวลาใดเราจะต้องตรวจสอบว่าระบบใหม่มีปัญหาอะไรแล้วทำการแก้ไขให้ถูกต้อง และทำการเตรียมสถานที่ (Site Preparation) ที่เหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

2.2.31 คู่มือผู้ใช้และการอบรมผู้ใช้

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในการเตรียมคู่มือผู้ใช้และจัดเตรียมการอบรมผู้ใช้ในบางครั้งนักวิเคราะห์ระบบจะเป็นผู้ดูแลงานเหล่านี้เองหรือบางครั้งก็ทำให้ทำเสียเองก็มี

2.2.32 กลุ่มผู้ใช้

ผู้ใช้งานมีอยู่ 2 กลุ่มคือ ผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเลย และผู้ที่มีประสบการณ์แต่ต้องใช้คู่มือเมื่อต้องการหาอะไรบางอย่างเป็นประจำ ดังนั้นคู่มือผู้ใช้ที่มีรายละเอียดทุกอย่าง ตั้งแต่เริ่มต้นจะเหมาะสมกับผู้ใช้คนแรก และคู่มือแบบสั้นๆ ที่รวบรวมรายละเอียดไว้ทั้งหมดจะเหมาะสำหรับผู้ใช้กลุ่มหลัง ดังนั้นคู่มือผู้ใช้งานควรจะเขียนขึ้นในลักษณะที่ช่วยให้ผู้ใช้ ทำความเข้าใจได้ง่ายทีละขั้นๆ แล้วลงท้ายด้วยการรวบรวมรายละเอียดอย่างสั้นๆ ที่เรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว

2.2.33 การอบรมผู้ใช้

ในกรณีที่ระบบนั้นเป็นระบบใหม่ทั้งหมด ดังนั้นคู่มือการใช้อย่างเดียวนั้นจะไม่เพียงพอให้ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานระบบได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากระบบนั้นเป็นระบบใหม่ เราจะต้อง อบรมผู้ใช้งานหลายคนทีเดียวในระยะเวลาสั้นๆ การอบรมทีละคนจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะว่าจะชี้แจงรายละเอียดและการทำความเข้าใจจะเป็นอย่างสะดวกในขณะที่การอบรมกลุ่มจะเสียเวลาน้อยกว่า

2.2.34 นำมาใช้งานจริง

การนำระบบใหม่มาใช้งานจริงจะต้องถ่ายข้อมูลจริงเข้าสู่ระบบใหม่ให้หมด แล้วจึงเริ่มให้ระบบใหม่ปฏิบัติงาน นักวิเคราะห์ระบบจะต้องคอยดูแลอยู่ตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้ ระบบที่ใช้อยู่ปัจจุบันกระทบกระเทือน

2.2.35 การถ่ายเทข้อมูล

วิธีการถ่ายเทข้อมูลจากไฟล์ที่มีอยู่แล้วจากระบบเก่าเข้าสู่ระบบใหม่วิธีหนึ่งคือ ใช้พนักงานป้อนข้อมูลเข้าไปในระบบใหม่ วิธีนี้แน่นอนที่สุดจะต้องเสียเวลามากและเปลืองค่าใช้จ่าย แต่ถ้าเป็นการ

เปลี่ยนจากระบบที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ จะเป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์วิธีนี้เป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ระหว่างการถ่ายเทข้อมูล ควรจะต้องมีการควบคุมการถ่ายเทนี้ด้วย เช่น จำนวนข้อมูลเดิมมีอยู่เท่าไร เมื่อถ่ายเทเข้าระบบใหม่จำนวนข้อมูลควรมีเท่ากันเป็นต้น ถ้าไม่ตรงกันจะต้องพิมพ์ออกมาแล้วหาด้วยมืออีกครั้งหนึ่ง

2.2.36 เริ่มใช้ระบบใหม่

วิธีที่ถูกที่สุดในการนำระบบใหม่มาใช้งานจริงก็คือ ยกเลิกระบบเก่าในทันทีแล้วใช้ระบบใหม่เข้าแทนที่ วิธีนี้เสี่ยงในกรณีที่ระบบใหม่มีปัญหา เราก็จะไม่มีระบบเก่ามา เปรียบเทียบเพื่อหาข้อผิดพลาด

อีกวิธีหนึ่งในการนำมาใช้งานจริงก็คือ การทำงานแบบขนาน (Parallel Operation) ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว วิธีนี้เป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุด แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายมากที่สุดด้วย เมื่อทำงานขนาน ไปสักพักจนครบวงจรธุรกิจเราก็ตัดระบบเก่าออกไปได้

2.2.37 การบำรุงรักษาและเปลี่ยนแปลงการควบคุม

เมื่อนำระบบใหม่มาใช้งานจริงแล้ว เราต้องเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าเราต้องการจะให้ระบบเป็นอยู่อย่างที่เราเห็น แต่ก็เป็นไปได้ทั้งนี้เพราะ โลกนี้ไม่เคยหยุดนิ่ง เมื่อใช้ไปสักพัก ผู้ใช้จะต้องขอให้มีส่วนนั้นส่วนนี้เพิ่มเติม หน่วยงานจริงๆ เปลี่ยนแปลงนโยบายหรือต้องการรายงานบางอย่างเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดไม่ว่าจะเป็นด้วยสาเหตุอะไร ระบบต้องได้รับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องเตรียมระบบที่จะต้องรับการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นได้ เมื่อรวมโปรแกรมที่เพิ่มเติมเข้ามาในระบบแล้ว ส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องแก้ไขตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเฉพาะของปัญหาและการออกแบบจะต้องได้รับการแก้ไข ให้รวมของใหม่ไปด้วย

เมื่อรวมโปรแกรมแล้วเราจะต้องทดสอบว่าระบบทำงานต่อไปนี้ได้ถูกต้องหรือไม่

1. ทดสอบการทำงานตามหน้าที่ (Functional Testing) เป็นการทดสอบว่าโมดูลทำงานตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ เช่น โมดูลแยกสถานะใบทวงหนี้ก็ต้องแยกสถานะได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไขในโปรแกรมเป็นต้น

2. ทดสอบการกู้ข้อมูล (Recovery Testing) เป็นการทดสอบว่าระบบสามารถดึงข้อมูลทั้งเก่า และใหม่กลับคืนมาได้ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ไฟล์ระหว่างที่ใช้โปรแกรมอยู่ การทดสอบนี้สำคัญมากสำหรับระบบ On-line ใหญ่ๆ เช่น ธนาคาร เป็นต้น

3. ทดสอบสมรรถภาพ (Performance Testing) เป็นการทดสอบว่าระบบจะทำงานและให้คำตอบในเวลาที่เหมาะสมตามที่ออกแบบไว้

2.2.38 การวางแผนและควบคุมโครงการ

การทำงานด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีขั้นตอนการทำงานหลายขั้นตอนด้วยกัน ซึ่งจะต้องดำเนินไปอย่างมีระบบ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องทราบว่าจะจัดการโครงการ ให้ดำเนินการไปอย่างมีระบบได้อย่างไร เมื่อนักวิเคราะห์ระบบเริ่มต้นทำงาน การวางแผนโครงการ และการควบคุมโครงการให้ดำเนินไปตามแผนต้องเริ่มต้นในทันทีเช่นเดียวกัน เรามาพูดถึงเรื่องนี้ในหัวข้อสุดท้ายก็เนื่องจากความจริงที่ว่าเราวางแผนงานไม่ได้ ถ้ายังไม่ทราบว่าวิเคราะห์ระบบนั้นต้องทำอะไรบ้าง ดังนั้นเมื่อเราเรียนรู้การวิเคราะห์และออกแบบระบบในตอนต้นแล้ว มาถึงหัวข้อนี้เราก็พร้อมที่จะกล่าวถึงการวางแผนและควบคุมโครงการ

2.2.39 การวางแผนโครงการ

การวางแผนโครงการคือ ความพยายามที่จะคาดคะเนเวลาและค่าใช้จ่ายที่จะใช้ในการดำเนินงานโครงการใด โครงการหนึ่งรวมทั้งผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ ด้วยแผนงานของโครงการจะรวมถึงขั้นตอนการทำงาน กิจกรรมที่จะต้องทำ เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม รวมทั้งบุคลากรที่เหมาะสมในแต่ละกิจกรรมด้วย แต่ละโครงการควรจะ วางแผนในรายละเอียดให้มากก่อนที่จะเริ่มทำงานจริง และเมื่อดำเนินงานจริงๆ แล้วควรจะติดตามและควบคุมให้ เป็นไปตามแผนที่ วางไว้ด้วย

แผนงานของโครงการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะประกอบแผนงานย่อยของกิจกรรมต่อไปนี้ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนาโปรแกรม เตรียมเอกสาร ฝึกอบรม และการนำระบบมาใช้งานจริง แต่ละกิจกรรมก็จะประกอบด้วยงานย่อยๆ แยกไปอีก และที่จะกล่าวต่อไป ในหัวข้อนี้ได้แก่ การคาดคะเนเวลา และเตรียมตารางการทำงาน คาดคะเน ค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์ที่ได้รับ และการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์

2.2.40 การควบคุมโครงการ

การควบคุมโครงการจะตรงข้ามกับการวางแผนโครงการ การควบคุมโครงการเป็นการติดตามการทำงานเมื่อ โครงการเริ่มต้นแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าการทำงานเป็นไปตาม จุดประสงค์ของแผนงานหรือไม่ เราจะต้องติดตามการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามตารางแผนงาน และค่าใช้จ่ายให้อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้ การติดตาม การทำงานอย่างต่อเนื่องช้ วยให้เราค้นพบปัญหาหนึ่งได้ทันที(ถ้ามี)และจะทำให้การแก้ไขเป็นไปได้ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่ายด้วย

2.2.41 เทคนิคในการคาดคะเน

การวางแผนงานมีประโยชน์มาก ถ้าการคาดคะเนถูกต้อง การคาดคะเนที่ถูกต้องทั้งเวลาค่าใช้จ่าย และ ผลประโยชน์ จะเป็นหัวใจสำคัญของการส่งมอบระบบให้ตรงเวลา และค่าใช้จ่ายไม่บาน

ปลาย แต่เป็นที่น่าสนใจที่ไม่มีเทคนิคที่แน่นอนตายตัว ปกติแล้วเทคนิคที่ช่วยในการคาดคะเนนั้นจะมาจาก "ความหยั่งรู้" หรือ "ประสบการณ์" ที่มีอยู่แล้วจากระบบที่คล้ายคลึงกัน หรือมาจากความรู้ที่กว้างขวางในระบบทั่วไป

วิธีการที่ดีกว่าที่จะช่วยในการคาดคะเนได้แก่ การนับลักษณะพิเศษของระบบ ตัวอย่างเช่น จำนวนระบบงานที่จะต้องทำ จำนวนระบบที่จะเชื่อมต่อกัน รูปแบบของโครงสร้างข้อมูล แล้วพยายามหาสูตรสำหรับคาดคะเนโดยยึดมาตรฐานที่วัดได้ ในที่นี้เราจะพยายามคาดคะเนการวางแผน และควบคุมโดยใช้สูตรแทนที่จะใช้วิธี "หยั่งรู้"

2.2.42 สูตรในการคาดคะเน

สูตรที่เฉพาะเจาะจงจะช่วยให้เราคาดคะเนสิ่งต่างๆ ในโครงการได้ แต่สูตรนี้จะต้องกว้างพอที่จะใช้ได้กับทุกๆ ระบบ ถ้าจะต้องมีการแก้ไขให้เข้ากับระบบใดระบบหนึ่งก็ควร จะแก้ไขแต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น DeMacro แนะนำวิธีที่เรียกว่า "แมทริกซ์" (Matrix) มาช่วยในการกำหนดหน้าที่ต่างๆ หรือส่วนประกอบในระบบ และให้น้ำหนักกับหน้าที่เหล่านี้ น้ำหนักในที่นี้อาจจะเป็นค่าใช้จ่ายเวลา หรือผลประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบ วิธีการใช้แมทริกซ์นี้จะช่วยให้เราคาดคะเนจำนวนเงินและเวลาที่จะใช้ในการสร้างระบบใดระบบหนึ่ง ได้ สำหรับในที่นี้เราจะ ไม่กล่าวถึงความซับซ้อนของวิธีการแมทริกซ์ แต่จะกล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

แมทริกซ์อันแรกสุดที่จะคาดคะเนในการวิเคราะห์และออกแบบก็คือ ส่วนประกอบของระบบในโมดูลระดับล่างสุดของผังงานโครงสร้าง ทั้งนี้เพราะว่าโมดูลระดับล่างสุดจะเป็นตัวที่บอกถึงขนาดของระบบ โมดูลระดับล่างอาจจะทำงานไม่เหมือนกัน เช่น โมดูลบางอันทำหน้าที่คำนวณ แต่บางโมดูลทำหน้าที่พิมพ์รายงานเท่านั้น ดังนั้นเราจะให้น้ำหนัก หรือเวลากับโมดูลที่ทำหน้าที่คำนวณมากกว่าโมดูลที่ทำหน้าที่พิมพ์รายงานเป็นต้น

แมทริกซ์อันดับสองก็ได้แก่ สูตรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้คือ การตัดสินใจ ไฟล์ ข้อมูลเดี่ยว ข้อมูลซ้ำ ข้อมูลให้เลือก รวมทั้งตัวชี้ระหว่างกลุ่มข้อมูล นอกจากนั้นจะต้องพิจารณา ถึงชนิดของระบบด้วยว่าเป็นแบบไหน เช่น ระบบ On-line จะต้องให้น้ำหนักมากกว่าระบบ Batch เป็นต้น

น้ำหนัก หรือเวลาที่จะให้ในแต่ละแมทริกซ์ในตอนเริ่มต้นนี้อาจจะยังไม่ถูกต้องนัก เราจะต้องพยายามทำและ ปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ จนกว่าจะพอใจ ไม่ว่าน้ำหนักที่เราให้จะเป็นเท่าไรก็ตาม เราจะต้องใส่แฟกเตอร์ตัวหนึ่ง เรียกว่า แฟกเตอร์ปลอดภัย แฟกเตอร์ตัวนี้จะช่วยแก้ไขปัญหา สิ่งที่ไม่คาดคิดว่าจะเกิดขึ้นในโครงการ ซึ่งเป็นผลให้โครงการเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด เราจะต้องใส่แฟกเตอร์ปลอดภัยนี้ในสูตรมาตรฐานในการจัดการธุรกิจมาช่วย สูตรนี้จะมีตัวแปร 3 ตัวคือ 1. เวลาที่คาดว่าจะงานจะเสร็จอย่างรวดเร็วที่สุด 2. เวลาที่คิดว่าการทำงานเสร็จอย่างแน่นอน และ 3 . เวลาที่มากที่สุดที่งานนั้นจะเสร็จสมบูรณ์

เราจะคำนวณเวลาเฉลี่ยที่จะใช้ในการทำงานนั้นจากสูตรต่อไปนี้

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \{(\text{เวลาที่น้อยที่สุด}) + 4(\text{เวลาที่งานควรจะเสร็จ}) + (\text{เวลาที่มากที่สุด})\} / 6$$

เวลาเฉลี่ยนี้จะช่วยแก้ไขปัญหาให้งานเสร็จลุล่วงแม้ว่าจะมีสิ่งที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในโครงการและไม่ทำให้โครงการเสร็จล่าช้าไปมากนัก

2.2.43 คาดคะเนเวลาที่จะใช้ในโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนตาราง-เวลาการทำงานได้แก่แผนภาพ "PERT" (Performance Evaluation and Review Technique) การทำงานในโครงการจะเขียนเป็นแผนภาพ เครือข่าย (Network) ซึ่งจะบอกถึงลำดับการทำงานแต่ละขั้นตอนในโครงการ

2.2.44 แผนภาพเครือข่ายการทำงานทั่วไป

เครือข่าย (Network) คือ แผนภาพที่ใช้แสดงกิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องทำเพื่อให้โครงการสำเร็จลงอย่างมีระบบ ส่วนประกอบของเครือข่ายจะมีโหนด (Node) ซึ่งใช้แสดงเหตุการณ์ต่างๆ โดยที่แต่ละโหนดจะเชื่อมโยงด้วยเส้นตรงแสดงถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการทำกิจกรรมนั้นๆ การเขียนตารางเวลาการทำงานโดยใช้เครือข่ายนี้มีอยู่ 2 วิธี คือ CPM

CPM คือ เครื่องมือทางด้านการจัดการเพื่อใช้ในการกำหนด การรวม และวิเคราะห์ กิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องทำในโครงการอย่างประหยัดที่สุดและให้เสร็จทันเวลา

2.2.45 การคาดคะเนค่าใช้จ่าย

การประมาณค่าใช้จ่ายจะคำนวณจากทรัพยากรต่างๆ ที่จะต้องใช้ในโครงการทรัพยากรที่กล่าวถึงได้แก่ บุคลากร เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆ

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ (Development Cost) คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับทรัพยากรต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นสร้างระบบ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาช่วงเริ่มต้นได้

ค่าใช้จ่ายระหว่างการปฏิบัติงาน (Operating Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละวันระหว่างที่ใช้งานระบบใหม่

เพื่อให้การประเมินค่าใช้จ่ายระบบใหม่ และดูมีประสิทธิผลมากขึ้น ควรจะนำค่าใช้จ่ายของระบบเก่ามาเปรียบเทียบกับ การคำนวณค่าใช้จ่ายของระบบเก่าจะง่ายกว่าของ ระบบใหม่ แต่ถึงอย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายบางอย่างของระบบเก่าก็คำนวณเป็นตัวเงินได้ยาก เช่น ค่าใช้จ่ายจากการเสียโอกาสในกรณีที่ผู้บริหารไม่สามารถติดตามสถานะทางการเงินของบริษัทได้ เนื่องจากไม่มีรายงานด้านการเงิน เป็นต้น

2.2.46 การคาดคะเนผลประโยชน์

ผลประโยชน์ที่แน่นอนจะได้จากระบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจะแบ่งเป็นผลประโยชน์ที่มองเห็น คือ ผลประโยชน์ที่คำนวณเป็นตัวเงินได้ เช่น การลดค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลา และผลประโยชน์ ที่มองไม่เห็น คือประโยชน์ที่ไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ แต่จะให้ภาพลักษณ์ในด้านบวกของบริษัท

2.2.47 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย-ผลประโยชน์

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย-ผลประโยชน์จะช่วยให้การประเมินทางเลือกต่างๆ และการประเมินจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายบริหาร หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบคือ เตรียมตัวเลขต่างๆ ไว้ให้ฝ่ายบริหารตัดสินใจ ถึงอย่างไรก็ตามนักวิเคราะห์ระบบจะต้องเข้าใจถึงวิธีการคำนวณตัวเลขเหล่านั้น และจะต้องตระหนักถึงข้อเท็จจริงว่าตัวเลขที่เขาเตรียมไว้นั้นมีผลต่อการลงทุนขององค์กร

แนวทางในการเริ่มต้นการวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบสามารถมองภาพโดยรวมของระบบที่เราต้องการพัฒนา และสามารถใช้เครื่องมือในการ วิเคราะห์ระบบ เช่นเทคนิคการรวบรวมข้อมูล คำต้องการของผู้ใช้ระบบ การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล คำอธิบายการประมวลผล เพื่อเป็นพิมพ์เขียวหรือต้นแบบในการสร้างระบบใหม่ พร้อมทั้ง ได้แนวทางในการตรวจสอบแบบที่ออกมาดีหรือไม่โดยใช้หลักการตรวจสอบผังโครงสร้าง แผนภาพลำดับขั้น รูปแบบอินพุต /เอาต์พุต วิธีการออกแบบฟอร์ม แล้วจึงเริ่มการดำเนินการ พัฒนาโปรแกรม ติดตั้งระบบ โดยมีการวางแผนและควบคุมโครงการ ให้ระบบงานที่ออกแบบใหม่สำเร็จตามวัตถุประสงค์

2.3 โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสาร

ไมโครซอฟท์แอคเซส (Microsoft Access) คือ โปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูล มีตารางเก็บข้อมูลและสร้างแบบสอบถามได้ง่าย มีวัตถุคอนโทรลให้เรียกใช้ในรายงานและฟอร์ม สร้างมาโครและโมดูลด้วยภาษาเบสิก เพื่อประมวลผลตามหลักภาษาโครงสร้าง สามารถใช้โปรแกรมนี้เป็นเพียง ระบบฐานข้อมูลให้โปรแกรมจากภายนอกเรียกใช้ก็ได้ ไมโครซอฟท์แอคเซสเหมาะสำหรับนักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่ไม่ต้องการโปรแกรมที่ซับซ้อน ความสามารถของโปรแกรมที่สำคัญคือสร้างตารางแบบสอบถาม ฟอร์ม หรือรายงานในแฟ้มเดียวกันได้ ด้วยคุณสมบัติพื้นฐานและวิชชาร์ดจึงอำนวยความสะดวกให้พัฒนาโปรแกรมให้แล้วเสร็จได้ในเวลาอันสั้น มีเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอย่างครบถ้วน

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับ

มอบหมาย

- โครงการพัฒนาสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรภายในองค์กร
- การพัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสารล่วงหน้า โดยใช้โปรแกรม MS Access
- Training Basic IT Skill, Product Information, All Features of MFP
- ตรวจสอบคุณภาพเครื่องถ่ายเอกสารสำหรับสาธิต (Quality Control) and Report
- จัดเตรียมเครื่องถ่ายเอกสารสำหรับสาธิต
- Setup driver ของ MFP (Multi Function Photocopier) เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ Network ของลูกค้า
- ทดสอบจอ IDP (Information Display Panel) และศึกษาโปรแกรม Sharp Pen Software เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับจอ IDP (Information Display Panel)
- นำจอ IDP (Information Display Panel) ไปร่วมแสดงในงาน Tech Fair ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- นำจอ IDP (Information Display Panel) และ เครื่องถ่ายเอกสาร รุ่น MX-2610N ไปแสดงในงานสัมมนา Windows IT Pro. ที่ Pullman Hotel และ Present ให้ผู้ที่มาร่วมงานสัมมนา
- แปลสื่อในการนำเสนอ Sharp Business Cloud (Japanese)

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

- นำหลักการระบบฐานข้อมูลมาพัฒนาระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสารโดยใช้โปรแกรม MS Access
- ได้รับการฝึกอบรมเรื่อง Training Basic IT Skill, Product Information และ All Features of MFP เพื่อใช้ในการทำงาน และช่วยเหลือทางด้านทีมขาย
- การตรวจสอบคุณภาพเครื่องถ่ายเอกสารสำหรับสาธิต โดยการทดสอบ Copy, Print และ Scan เพื่อตรวจดู คุณภาพสี ตัวอักษร ลายเส้น ว่ายังคงมีสภาพปกติหรือไม่ รวมทั้งยังต้องตรวจจำนวนการใช้งานว่าปรี้นมาจำนวนเท่าไร ทั้งสี และ ขาว /ดำ แล้วส่งเมลรายงานเพื่อให้ทางฝ่าย Service ทราบเพื่อที่จะดำเนินการแก้ไขต่อไป
- หลังจากทางฝ่าย Service ได้ตรวจสอบแก้ไขเสร็จแล้ว ก็ต้องทำความสะอาดเครื่องแล้วห่อ เพื่อเตรียมส่งเครื่องไปสาธิตให้กับลูกค้า
- Setup driver ของ MFP (Multi Function Photocopier) คือ การติดตั้ง Software ของเครื่องถ่ายเอกสาร และตั้งค่าการใช้งานตามที่ลูกค้าต้องการ
- ทดสอบจอ IDP (Information Display Panel) เป็นการทดสอบการทำงานของจอ IDP ซึ่งเป็นจอ Touch Screen ร่วมกับ Software ที่เรียกว่า Sharp Pen Software ทำให้ทราบหลักการทำงานของจอ IDP และวิธีการใช้ Software ตัวนี้
- นำจอ IDP (Information Display Panel) ไปร่วมแสดงในงาน Tech Fair ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏ จันทระเกษม โดยมีการสาธิตวิธีการใช้งานจอ IDP ให้กับอาจารย์และนักศึกษา และบุคคลทั่วไป

- นำจอ IDP (Information Display Panel) และ เครื่องถ่ายเอกสาร รุ่น MX-2610N ไปแสดงในงานสัมมนา Windows IT Pro. โดยมีการแนะนำการใช้งานจอ IDP ร่วมกับเครื่องถ่ายเอกสารให้กับผู้เข้าร่วมงานสัมมนา
- แปลสื่อในการนำเสนอ Sharp Business Cloud โดยนำ File Video มาเปิดแล้วแปล จากภาษาญี่ปุ่นเป็นไทย ทั้งตัวอักษรบนภาพและเสียง



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

4.1.1 User Requirement

จากการศึกษาระบบเก่าพบว่า เป็นระบบ Manual คือ การใช้มือจดบน Whiteboard ซึ่งมีทั้งหมด 5 Fields ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รหัสอุปกรณ์ สถานะของอุปกรณ์ ชื่อผู้จอง และ วันที่ยืม-คืน โดยข้อจำกัดของระบบเก่าคือ ไม่มีการเก็บข้อมูลเก่าไว้ จึงทำให้ไม่สามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานเพื่อนำมาวิเคราะห์ได้

สอบถามความต้องการของระบบจากผู้ปฏิบัติงาน โดยการสัมภาษณ์ เพราะระบบงานไม่ใหญ่มาก แล้วพนักงานในแผนกมี แค่ 6 คน จึงทำให้สะดวก รวดเร็ว ในการเก็บข้อมูล โดยความต้องการของระบบใหม่มี ดังนี้

- 1) ต้องการระบบการจองเครื่องถ่ายเอกสารล่วงหน้า โดยกำหนดให้มีการกรอก ชื่อรุ่นของเครื่องถ่ายเอกสาร นำไปใช้งานอะไร จะนำเครื่องถ่ายเอกสารไปตั้งแต่เมื่อไหร่ จนถึงเมื่อไหร่ ไปกับ IT Support คนไหน และยังมี Notice สำหรับบันทึกได้ในกรณีพิเศษ
- 2) ต้องการให้ แสดงสถานะของเครื่องถ่ายเอกสารว่า ได้ถูกนำไปใช้งานอยู่หรือไม่ โดยให้แสดง Available เมื่อเครื่องถ่ายเอกสารเครื่องนั้นยังไม่มีคนนำไปใช้งาน หรือ N/A เมื่อมีคนนำไปใช้งานอยู่
- 3) ต้องการระบบ Login สำหรับ Admin

4) ต้องการ Report สถิติการใช้งานของเครื่องถ่ายเอกสาร โดยแบ่งเป็นกลุ่มได้ เช่น แบ่งกลุ่มตามรุ่นของเครื่องถ่ายเอกสาร แบ่งกลุ่มตามการนำไปใช้งาน แบ่งกลุ่มตามพนักงานขาย โดยที่ทุกกลุ่มสามารถกำหนดวันที่ ที่ต้องการจะดู Report ได้ และ ยังต้องสามารถ ดู Report จากการกำหนด Filter ของพนักงานขายกับประเภทของการนำไปใช้งาน เช่น พนักงานขายคนนี้ได้้นำเครื่องถ่ายเอกสารไปสาธิตกี่ครั้งในวันที่ที่กำหนด

5) สามารถแก้ไขข้อมูล พนักงานขาย เครื่องถ่ายเอกสาร ทีม IT Support และสถานะของเครื่องถ่ายเอกสารได้ โดยกำหนดให้การแก้ไขสถานะของเครื่องถ่ายเอกสารให้อยู่ในหน้าการจองด้วย

4.1.2 User Requirement Analysis

ความสามารถของระบบ

- 1) จัดเก็บข้อมูลของเครื่องถ่ายเอกสาร
- 2) จัดเก็บข้อมูลพนักงานขาย
- 3) จัดเก็บข้อมูลทีม IT Support
- 4) จัดเก็บข้อมูลการจอง
- 5) แสดงสถานะของ MFP (Multi Function Photocopier)
- 6) มีระบบการจอง
- 7) มีระบบ Login
- 8) สามารถเรียกดูรายงานเป็นกลุ่มตามวันที่กำหนด

9) สามารถเรียกดูรายงานจากการกำหนด Filter ของพนักงานขายกับประเภทของการนำไปใช้งานตามวันที่กำหนด

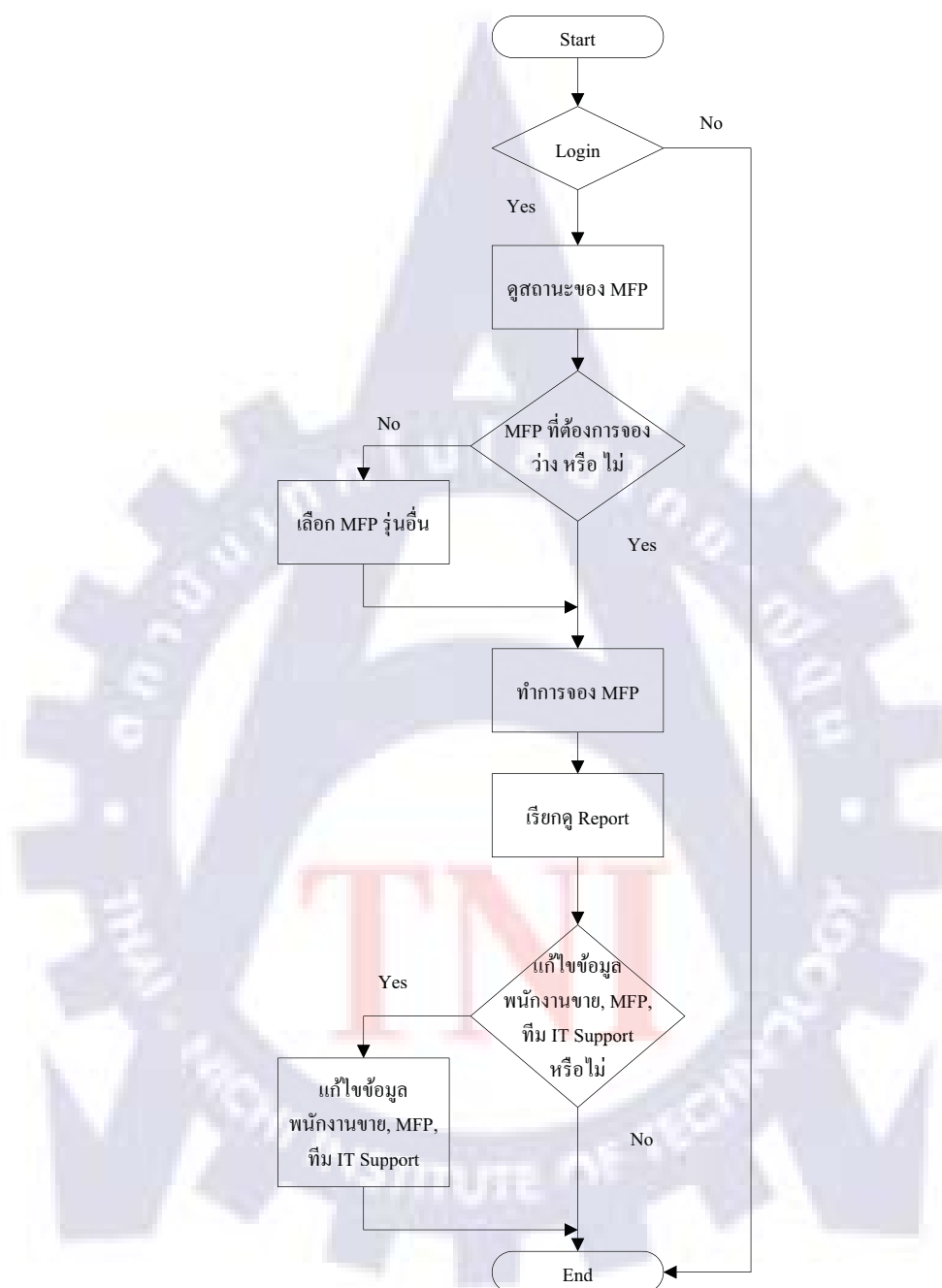
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 System Design

นำเอา Requirement ที่วิเคราะห์แล้วมาออกแบบ เป็นการจำลองเส้นทางของข้อมูล หรือกระบวนการของระบบที่จะพัฒนา



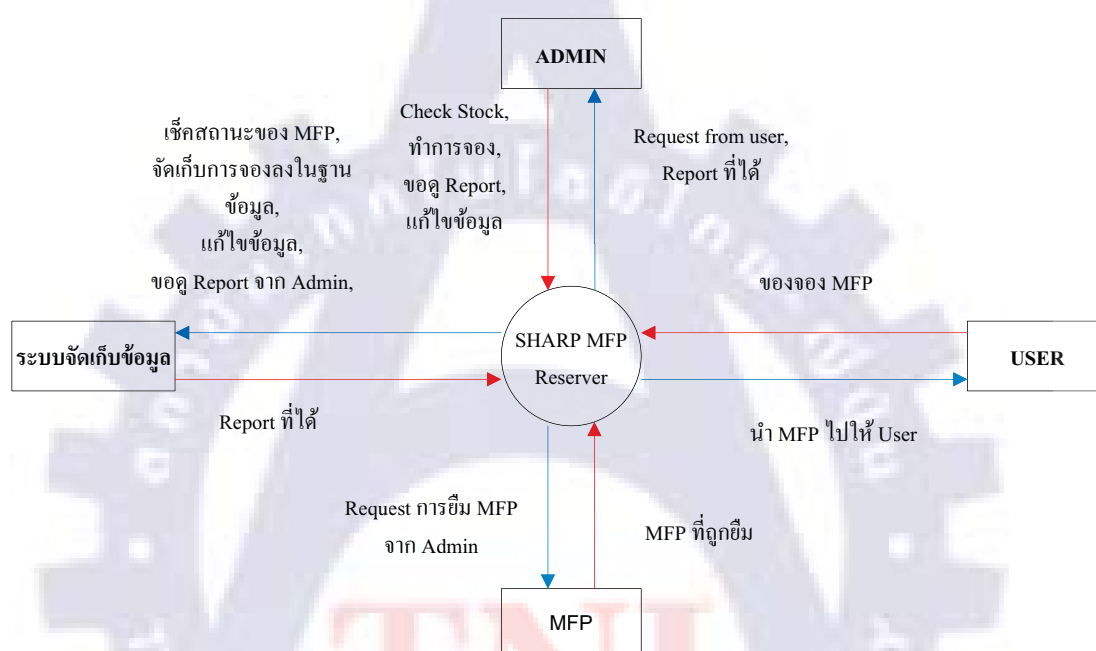
4.2.2 Flowchart



รูปที่ 4.1 แสดงการไหลของข้อมูล

4.2.3 Context Level Data Flow Diagram

SHARP MFP Reserver

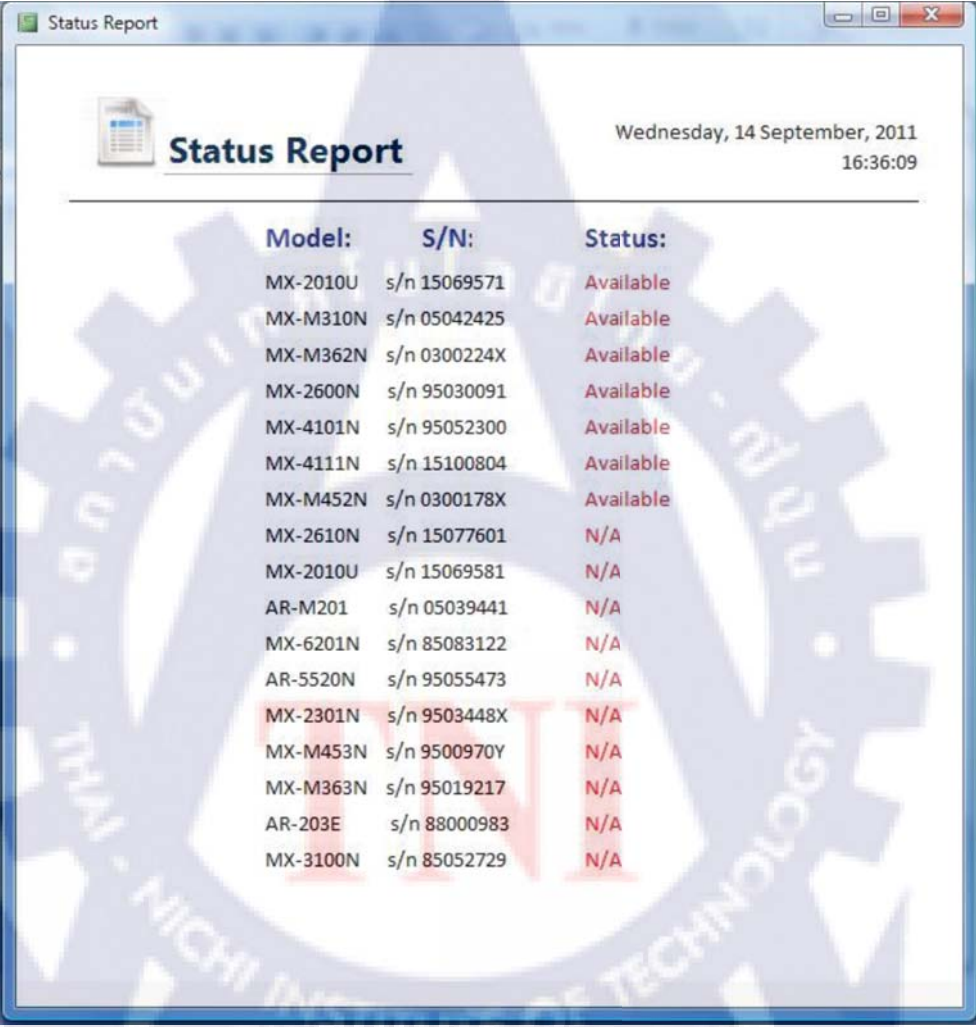


รูปที่ 4.2 Context Diagram

4.2.4 User Interface



รูปที่ 4.3 เมนูหลัก



Wednesday, 14 September, 2011
16:36:09

Model:	S/N:	Status:
MX-2010U	s/n 15069571	Available
MX-M310N	s/n 05042425	Available
MX-M362N	s/n 0300224X	Available
MX-2600N	s/n 95030091	Available
MX-4101N	s/n 95052300	Available
MX-4111N	s/n 15100804	Available
MX-M452N	s/n 0300178X	Available
MX-2610N	s/n 15077601	N/A
MX-2010U	s/n 15069581	N/A
AR-M201	s/n 05039441	N/A
MX-6201N	s/n 85083122	N/A
AR-5520N	s/n 95055473	N/A
MX-2301N	s/n 9503448X	N/A
MX-M453N	s/n 9500970Y	N/A
MX-M363N	s/n 95019217	N/A
AR-203E	s/n 88000983	N/A
MX-3100N	s/n 85052729	N/A

รูปที่ 4.4 รายงานสถานะ

frmReserve

 **Reserve** Wednesday, 14 September, 2011 16:38:23

Model: MX-4101N s/n 95052300

Sale: Kanda

Job: Demo

Start Date: 8/9/2011

Due Date: 9/9/2011

IT Support: Bunwan

Notice:

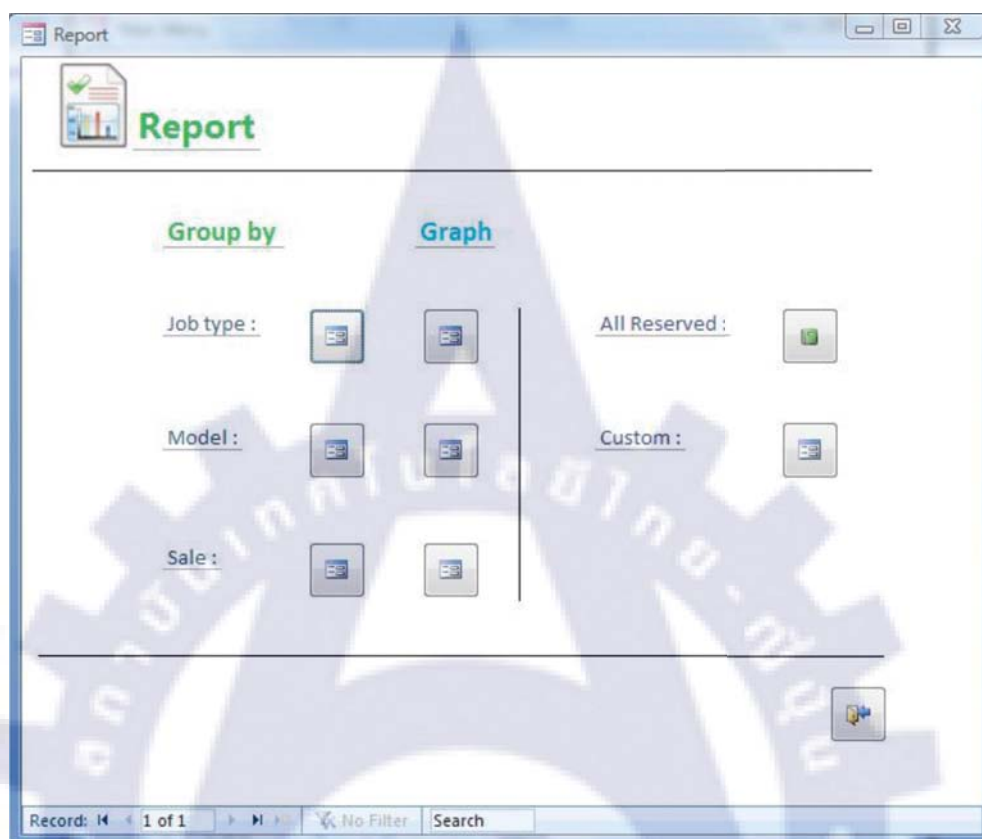
⏮ ⏪ ⏩ ⏭

Add Record Delete Record

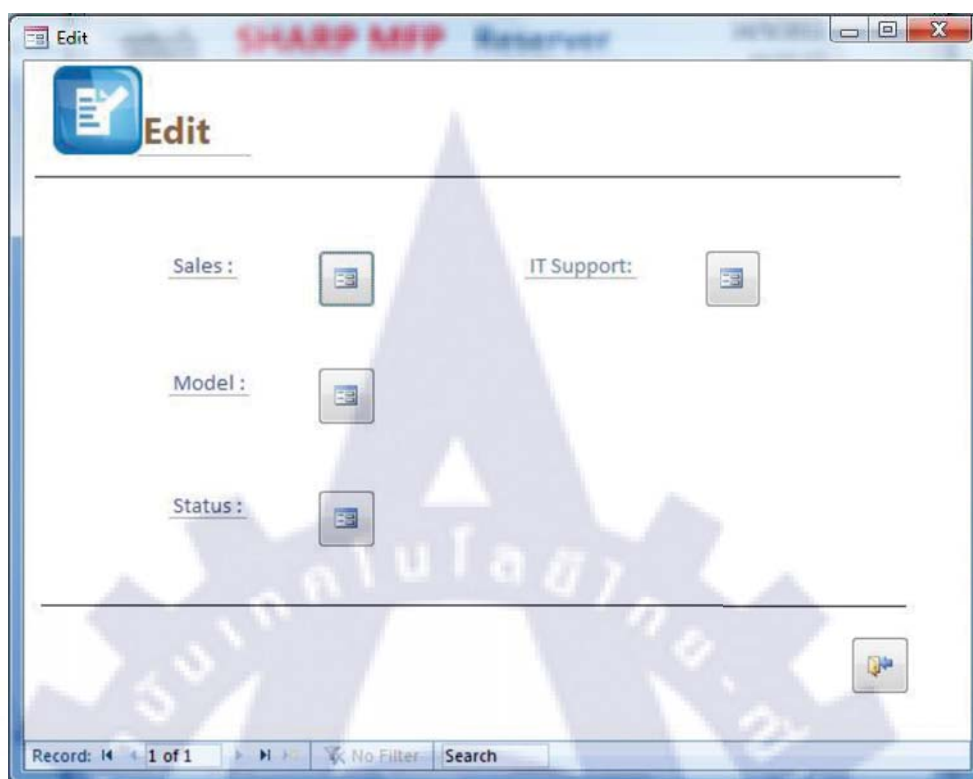
Change Status

Record: 1 of 51 No Filter Search

รูปที่ 4.5 หน้าการจอง



รูปที่ 4.6 หน้ารายงาน



รูปที่ 4.7 หน้าแก้ไขข้อมูล

4.2.5 การออกแบบฐานข้อมูล

ตารางข้อมูลหลัก (Master Table) โดยพิจารณาจากกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ

- 1) Table: Employees สำหรับเก็บข้อมูลพนักงานขาย
- 2) Table: MFP สำหรับเก็บข้อมูลเครื่องถ่ายเอกสาร
- 3) Table: IT_Support สำหรับเก็บข้อมูลพนักงานในทีม IT Support

4) Table: Job สำหรับเก็บข้อมูลประเภทการนำไปใช้งาน

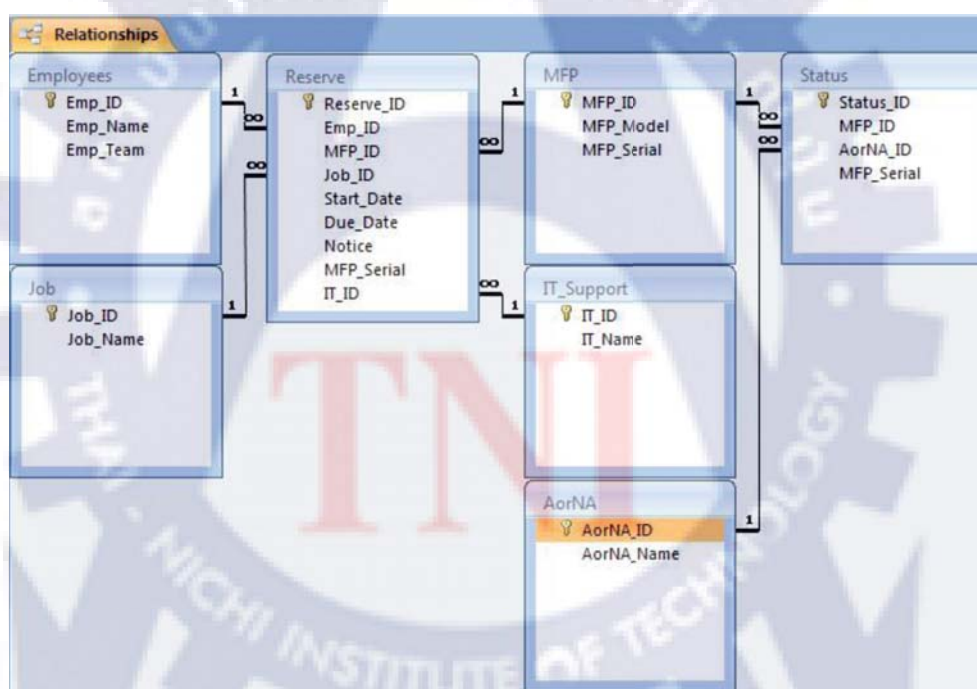
5) Table: AorNA สำหรับเก็บข้อมูลสถานะ

ตารางข้อมูลทำการ (Transaction Table) โดยพิจารณาจากกิจกรรมที่เกิดขึ้น

1) Table: Reserve สำหรับเก็บข้อมูลการจอง

2) Table: Status สำหรับเก็บข้อมูล MFP ว่าอยู่สถานะใด

4.2.6 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (Relationships)



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Table

4.2.7 Development

ใช้ MS Access เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

4.2.8 Test

ทดสอบระบบ โดยผู้ใช้งาน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการตาม Requirement

4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

จากการปฏิบัติการจัดทำโครงการ ระบบใหม่สามารถ ทำการจองได้สะดวกรวดเร็วกว่าระบบเก่า มีความถูกต้องแม่นยำ เพราะข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลของตัวโปรแกรม แล้วยังสามารถประมวลผลจากข้อมูลว่ามีปริมาณการนำเครื่องถ่ายเอกสารไปสาธิตให้ลูกค้า หรือนำไปทำกิจกรรมอื่นๆ มากน้อยเพียงใด อีกทั้งยังสามารถแสดงรายงานประจำเดือน หรือ ประจำปี ซึ่งระบบเก่าไม่สามารถทำได้ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ต้องการตรงตามเป้าหมายและจุดประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

หลังจากที่ได้ปฏิบัติงานสกิจ และรับผิดชอบโครงการที่ได้รับมอบหมาย เป็นเวลา 4 เดือน

ได้มีการดำเนินงานโดยสรุปดังนี้

1. รับความต้องการจากผู้ใช้ระบบ เพื่อรับทราบ แนวทางในการปฏิบัติแต่ความต้องการของผู้ใช้ระบบมีการเพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยความต้องการนี้ ได้รับมา เป็นระยะๆ ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนแก้ไขอยู่ตลอดเวลา ทำให้ต้องมีการเริ่มต้นวางแผนโดยคร่าวๆ ทุกครั้ง
2. ออกแบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่เพิ่มเข้ามา (เช่น ทีม IT Support ใน Table Reserve) ก่อนที่จะนำเข้าสู่ ฐานข้อมูลที่ใช้จริง ซึ่งบางครั้งมีการวางแผนที่ไม่ครบ หรือละเอียดมากนัก จึงมีการแก้ไขในส่วนนี้หลายครั้ง เช่น เพิ่มฟิลด์ หรือ ลบฟิลด์ เป็นระยะๆ เป็นต้น
3. ออกแบบหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน โปรแกรม ได้ดียิ่งขึ้น จึงต้องมีการออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่าย และเข้าใจง่าย นอกจากนี้สัต้องไม่หลุดจากจินตนาการไป แต่เนื่องจากการออกแบบครั้งแรกยังออกแบบมาไม่ค่อยดี จึงมีการแก้ไขใหม่ และค่อนข้างเสียเวลาในการแก้ไข
4. การทดลองใช้งาน หลังจากพัฒนาบบใหม่ เสร็จ ได้ให้ผู้ใช้ระบบ ทดลองใช้ดูก่อน ซึ่งพบว่า มีข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขเยอะมาก โดยบางส่วนเกิดจากการคิดไม่ถึง หรือการมองข้ามบางส่วนไป ทำให้ต้องคอยแก้ไขใหม่อยู่ตลอดเวลา อาจเนื่องด้วยการออกแบบที่ยังไม่ครอบคลุมกับหลายๆ กรณีที่เกิดขึ้น

5.2 แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการวางแผนที่ไม่ดีนัก ตั้งแต่ออกแบบฐานข้อมูล , ออกแบบหน้าจอ และการเชื่อมโยงใจ จึงเป็นบทเรียนที่ดีได้ว่า เมื่อรับงาน ควรวางแผนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวให้รอบคอบกว่านี้ เพื่อที่รองรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้หลายกรณีเวลาแก้ไขจะได้ไม่สับสน และไม่ต้องคอยแก้ไข ฐานข้อมูล หรือรูปแบบหน้าจอซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ส่วนอื่นๆ มีผลไปด้วย ในการแก้ไขแต่ละอย่างเพียงหนึ่งครั้ง จึงต้องมีการวางแผนที่ดีกว่านี้

ในการแก้ไข้ปัญหา จะมีวิธีในการแก้ไข้ปัญหาหลักๆ คือ การค้นหาจากหนังสือ รวม WORKSHOPS ระบบงานฐานข้อมูล Access, Access E-Learning ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากผู้จัดการ , การค้นหาจากอินเทอร์เน็ต หรือการถามจากพนักงานที่อยู่ในแผนก ทำให้มีการวางแผนได้ดีขึ้น แต่ก็ยังติดปัญหาเรื่อง VBA ซึ่งต้องใช้เวลาในการศึกษา และทำความเข้าใจเพื่อให้สามารถเขียนและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบฐานข้อมูล เพราะการออกแบบฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ถ้าออกแบบมาไม่ดี หรือไม่ครอบคลุมก็จะเกิดปัญหาทำให้ต้องออกแบบฐานข้อมูลใหม่ ทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก และควรศึกษา MS Access และ Code VBA มาก่อน เพื่อให้เข้าใจระบบการทำงาน หรือคำสั่งต่างๆ และการเขียนเงื่อนไขในเบื้องต้น เพื่อทำให้ไม่เสียเวลาการพัฒนาจริง

บรรณานุกรม

สุรเชษฐ์ สมไชย, รวม WORKSHOPS ระบบงานฐานข้อมูล ACCESS, พิมพ์ครั้งที่ 1, นนทบุรี : ไอทีซี, 2553

Thongchai Payungporn, Access 2003 CD Training, MIS SoftTech

http://www.itmelody.com/free_tip/AR_ViewItem.php?id=645

<http://www.thaiall.com/teachaccess/main.htm>

<http://www.chandra.ac.th/office/ict/document/it/it04/page01.html>

<http://vclass.mgt.psu.ac.th/~parinya/Intro2IT/uninet/6-4335056-4535008-chap6.doc>

http://www.bcoms.net/system_analysis/lesson3.asp

ภาคผนวก

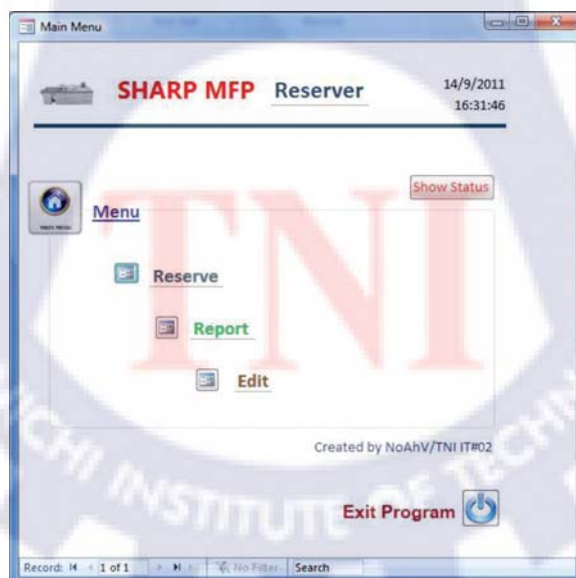
วิธีการใช้งาน SHARP MFP Reserver

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้ว ขั้นแรกต้องใส่ Password เพื่อ Login



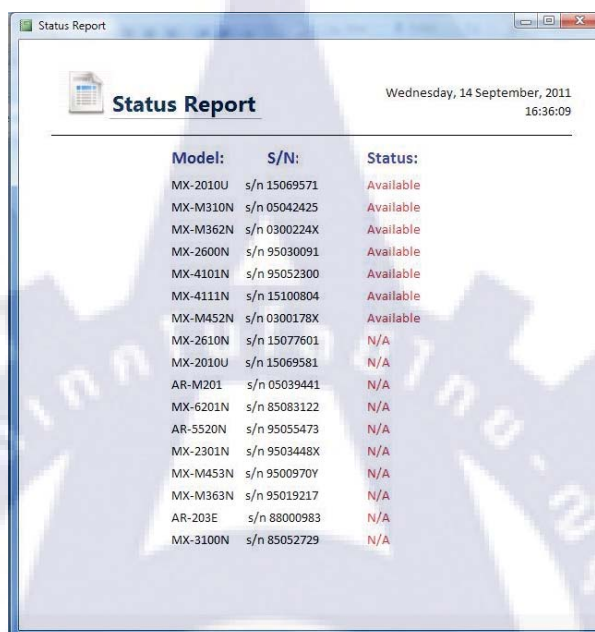
รูปที่ ก.1 กรอบหน้าต่างให้ใส่ Password

เมื่อ Login ก็จะได้พบกับหน้าจอหลัก



รูปที่ ก.2 Main Menu

ก่อนที่จะทำการจองควรจะต้องตรวจสอบเครื่องถ่ายเอกสารที่ผู้ในระบบต้องการจองก่อนว่าว่างตรงกับวันที่เราต้องการจองหรือไม่ ตรวจสอบเบื้องต้นโดยการดูสถานะ หรือเข้าไปดูในรายงานเพื่อตรวจสอบวันที่ที่ต้องการ



Status Report Wednesday, 14 September, 2011 16:36:09

Model:	S/N:	Status:
MX-2010U	s/n 15069571	Available
MX-M310N	s/n 05042425	Available
MX-M362N	s/n 0300224X	Available
MX-2600N	s/n 95030091	Available
MX-4101N	s/n 95052300	Available
MX-4111N	s/n 15100804	Available
MX-M452N	s/n 0300178X	Available
MX-2610N	s/n 15077601	N/A
MX-2010U	s/n 15069581	N/A
AR-M201	s/n 05039441	N/A
MX-6201N	s/n 85083122	N/A
AR-5520N	s/n 95055473	N/A
MX-2301N	s/n 9503448X	N/A
MX-M453N	s/n 9500970Y	N/A
MX-M363N	s/n 95019217	N/A
AR-203E	s/n 88000983	N/A
MX-3100N	s/n 85052729	N/A

รูปที่ ก.3 รายงานสถานะ

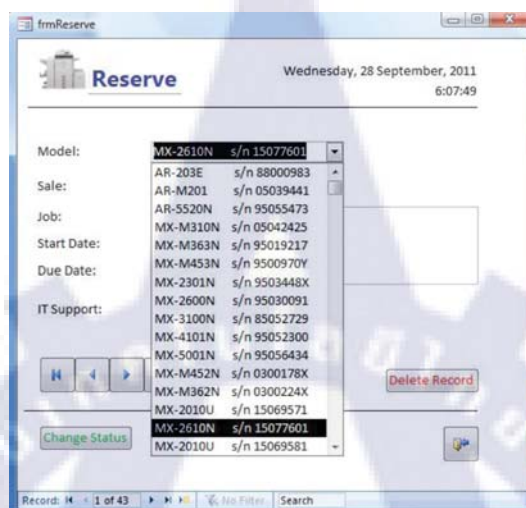


Report Wednesday, 28 September, 2011 6:26

Reserve ID:	Model:	S/N:	Job:	Sale:	Start Date:	Due Date:	IT Support:	Notice:
36	MX-M310N	s/n 05042425	Stand by	Pornchai	1/9/2011	2/9/2011	Watchara	
7	MX-4101N	s/n 95052300	Demo	Wiroj	1/9/2011	3/9/2011	Ekasit	
13	AR-203E	s/n 88000983	Demo	Kanda	1/9/2011	2/9/2011	Athit	
14	AR-M201	s/n 05039441	Demo	Phumiphat	2/9/2011	5/9/2011	Watchara	
15	AR-5520N	s/n 95055473	Demo	Molika	5/9/2011	6/9/2011	Bumwan	
16	MX-M310N	s/n 05042425	Training	Wiroj	6/9/2011	7/9/2011	Athit	
17	MX-M363N	s/n 95019217	Event	Punnatorn	7/9/2011	8/9/2011	Bumwan	

รูปที่ ก.4 รายงานทั้งหมด

หลังจากนั้นจึงทำการจอง ซึ่งจะต้องเลือกรุ่นของเครื่องถ่ายเอกสาร ชื่อผู้จอง นำเครื่องถ่ายเอกสารไปใช้ทำอะไร วันที่ต้องการยืม-คืน และ ชื่อของทีม IT Support ในกรณีที่น่าไปสาธิตให้ลูกค้า เมื่อใส่ค่าทั้งหมดแล้วให้กด Add Record เพื่อทำการบันทึก



รูปที่ ก.5 เลือกรุ่นของเครื่องถ่ายเอกสาร



รูปที่ ก.6 เลือกชื่อผู้จอง

The screenshot shows the 'frmReserve' application window. The title bar says 'frmReserve'. The window has a header with a building icon, the word 'Reserve', and the date 'Wednesday, 28 September, 2011' and time '6:07:49'. Below the header, there are several fields: 'Model:' with value 'MX-2610N s/n 15077601', 'Sale:' with value 'Molnika', 'Job:' with a dropdown menu open showing 'Demo' selected, 'Start Date:', 'Due Date:', and 'IT Support:' with a list of options: 'QC', 'Problem', 'NG', 'Ready', and 'Other'. There are also buttons for 'Record' and 'Delete Record'. At the bottom, there is a 'Change Status' button and a status bar showing 'Record: 1 of 43'.

รูปที่ ก.7 เลือกว่าจะนำเครื่องถ่ายเอกสารไปทำอะไร

The screenshot shows the 'frmReserve' application window with the 'Due Date' field open, displaying a calendar for September 2011. The calendar shows dates from 28 to 30. The 'Job' dropdown menu is still open, showing 'Demo' selected. The 'Record' and 'Delete Record' buttons are visible. The status bar at the bottom shows 'Record: 1 of 43'.

รูปที่ ก.8 กำหนดวันที่จะยืม

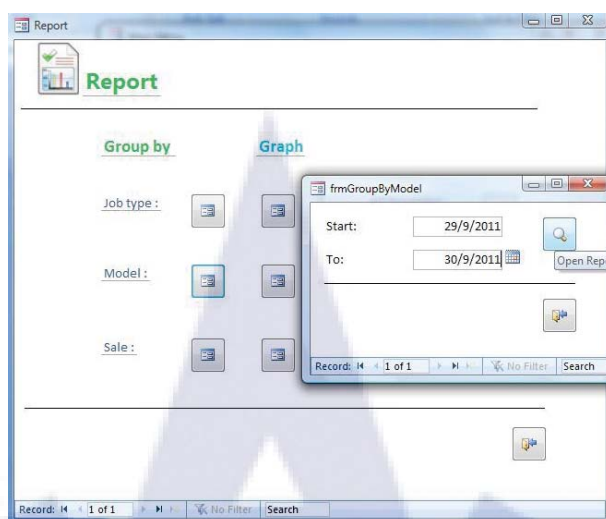
The screenshot shows the 'frmReserve' application window. The title bar says 'frmReserve'. The window has a header with the 'Reserve' logo and the date 'Wednesday, 28 September, 2011' and time '6:07:49'. The main form contains several fields: 'Model:' with a dropdown showing 'MX-2610N' and 's/n 15077601'; 'Sale:' with a dropdown showing 'Molnika'; 'Job:' with a dropdown showing 'Demo'; 'Start Date:' with a date picker showing '29/9/2011'; and 'Due Date:' with a date picker showing '30/9/2011'. A calendar for September 2011 is open, showing the dates 29 and 30. There is a 'Notice:' text area. At the bottom, there are buttons for 'Change Status', 'Record', and 'Delete Record'. The status bar at the bottom shows 'Record: 1 of 43' and a search bar.

รูปที่ ก.9 กำหนดวันที่คืน

The screenshot shows the 'frmReserve' application window. The title bar says 'frmReserve'. The window has a header with the 'Reserve' logo and the date 'Wednesday, 28 September, 2011' and time '6:07:49'. The main form contains several fields: 'Model:' with a dropdown showing 'MX-2610N' and 's/n 15077601'; 'Sale:' with a dropdown showing 'Molnika'; 'Job:' with a dropdown showing 'Demo'; 'Start Date:' with a date picker showing '29/9/2011'; and 'Due Date:' with a date picker showing '30/9/2011'. The 'IT Support:' dropdown is open, showing a list of names: 'Bunwan', 'Bunwan', 'Watchara', 'Athit', and 'Ekasit'. There is a 'Notice:' text area. At the bottom, there are buttons for 'Change Status', 'Record', and 'Delete Record'. The status bar at the bottom shows 'Record: 1 of 43' and a search bar.

รูปที่ ก.10 เลือกรายชื่อทีม IT Support

เมื่อทำการจองเรียบร้อยแล้ว เราสามารถตรวจสอบ โดยการเปิดรายงาน แล้วกำหนดวันที่ที่ผู้ใช้ระบบได้จองไว้



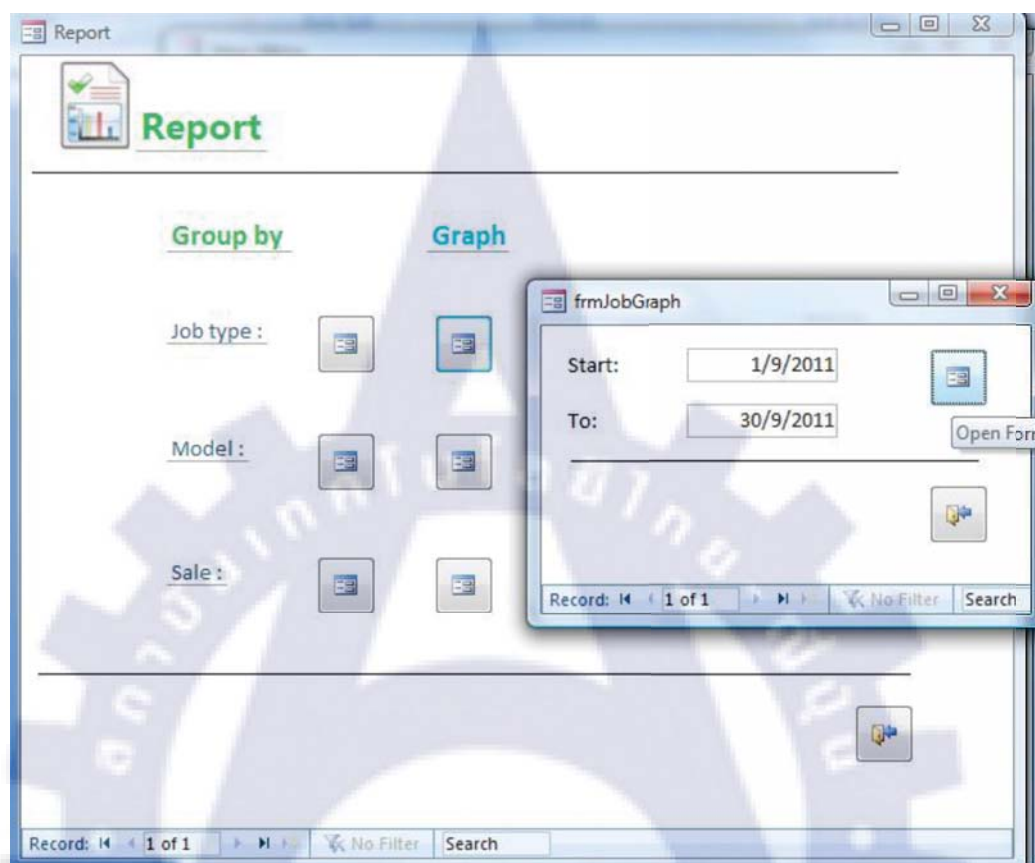
รูปที่ ก.11 กำหนดวันที่ที่ต้องการเปิดรายงาน

Reserve ID	Model	S/N	Job	Sale	Start Date	Due Date	IT Support	Notice
4	MX-2610N	s/n 15077601	Demo	Molnika	29/9/2011	30/9/2011	Bunwan	

Total: 1
Page 1 of 1

รูปที่ ก.12 เปิดรายงาน

นอกจากนี้ผู้ใช้ระบบสามารถดูรายงานได้ทั้งแบบนับจำนวน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม หรือ แบบกราฟ โดยที่ผู้ใช้ระบบสามารถกำหนดวันที่ที่ต้องการเปิดรายงานได้อีกด้วย



รูปที่ ก.13 เปิดรายงานแบบกราฟ โดยกำหนดวันที่ที่ต้องการเปิด



รูปที่ ก.14 เปิดรายงานแบบกราฟวงกลม

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายนาวิ วัฒนจกกล
วัน เดือน ปีเกิด	16 ตุลาคม 2520
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2531 โรงเรียนสายน้ำทิพย์
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2537 โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า
ระดับอุดมศึกษา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ พ.ศ. 2551 สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
ทุนการศึกษา	- ไม่มี -
ประวัติการฝึกอบรม	Multimedia Experience Capture and Retrieval System, Game Research and Development
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	- ไม่มี -