ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการบริหารงานส่วนจำลองยุทธ์ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก

Database System for Battle Simulation Department Management of CGSC

โดย

พันโทกริช อินทราทิพย์

รหัส 41067065

H001650

วัน เดือน ปี 22 S.A. 2549

เลขทะเบียน 01650

เลขเรียกหนังสือ วพ. ก๒๔๔ ร ๒๕๔๓

"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	**ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการบริหารงานส่วนจำลองยุทธ์ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก**
นักศึกษา	**พันโทกริช อินทราทิพย์**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโศธร**
ระดับการศึกษา	**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**
แขนงวิชา	**วิทยาการสารสนเทศ**
ปีการศึกษา	**2543**

บทคัดย่อ

ส่วนจำลองยุทธ์โรงเรียนเสนาธิการทหารบก จะทำหน้าที่ในการบริหารงานสิ่งอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียนเสนาธิการทหารบก ซึ่งสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนเสนาธิการทหารบกรับผิดชอบมีหลากหลายประเภทและมีจำนวนมาก ก่อให้เกิดความผิดพลาดและล่าช้าในการดำเนินการ นอกจากนั้นยังไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ความต้องการสิ่งอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์ได้ทำให้การบริหารทรัพยากรด้านนี้ผิดพลาดมาโดยตลอด งานโครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวโดยสร้างระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมระบบงานในลักษณะระบบ On-Line และระบบกึ่งสำนักงานไร้กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	**Database System for Battle Simulation Department Management of CGSC**
Student	**LTC.Krich Intratip**
Advisor	**Assoc.Prof.Dr.Suphamit Chittayasothorn**
Level of Study	**Master of Science in Information Technology**
Major	**Information Science**
Academic Year	**2000**

ABSTRACT

The Battle Simulation Department of Command General Staff College (CGSC) is responsible for computer hardware organizing. According the diversity and a great number of computer relevantly causes an error and delay to conduct. Moreover, it is unable to analyze the demand of computer hardware including mistaken management of these resources. To work on this project is emphasized on solving those problems by creating the database system, the working system in term of on-line system and semi-office automation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

สารบัญ III

สารบัญตาราง V

สารบัญภาพ VII

คำอธิบายศัพท์ IX

บทที่

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา 1

1.2 ปัญหาข้อขัดข้อง 1

1.3 วัตถุประสงค์ 2

1.4 ขอบเขต 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 แผนการดำเนินงาน 3

1.7 งบประมาณ 3

1.8 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 3

1.9 รายละเอียดของแต่ละบท 4

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบฐานข้อมูล 5

2.2 รูปแบบเชิงสัมพันธ์ 10

2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 16

2.4 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 19

2.5 ทฤษฎีการแปลง อีอาร์โมเดล ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 20

2.6 ทฤษฎีของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) 21

2.7 Software Development Methodology 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบงานเดิม
3.1 งานควบคุมสิ่งอุปกรณ์ถาวรคอมพิวเตอร์ 25
3.2 งานควบคุมสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง 29
3.3 งานบริการการซ่อมบำรุงขั้นต้นสิ่งอุปกรณ์ถาวรคอมพิวเตอร์ 31
3.4 งานควบคุมบัญชีงบค่าใช้จ่าย(กระแสเงินสด) 32
3.5 งานรายงานสถานภาพ, รายงานสถิติต่างๆ 33
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่
4.1 ระบบงาน (Process System) 34
4.2 ผังการไหลข้อมูล (Data Flow Diagram) 35
4.3 สรุปกระบวนการการทำงาน (Process) 41
4.4 สรุปที่เก็บข้อมูล 42
5. ระบบฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย
5.1 การกำหนด Entity 43
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity 44
5.3 Entity Relationship Diagram 46
5.4 ตารางข้อมูล 47
5.5 ระบบเครือข่าย 55
6. การออกแบบระบบเมนูการทำงานและจอภาพต่างๆ
6.1 โครงสร้างของหน้าจอ 56
6.2 หน้าจอของระบบ 57
7. สรุป
7.1 ผลการวิจัย 68
7.2 ระบบที่ใช้ 68
7.3 สรุปและข้อเสนอแนะ 69
บรรณานุกรม 70
ประวัติผู้เขียน 71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 ตารางสรุปรายชื่อกระบวนการ (Process) 41
4.2 ตารางสรุปรายชื่อแฟ้มข้อมูล (Data Store) 42
5.1 แสดงรายละเอียด Entity ของระบบงาน 43
5.2 แสดงตารางบัญชีคุม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 47
5.3 แสดงตารางรายการ สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 47
5.4 แสดงตารางผู้อนุมัติ 47
5.5 แสดงตารางการยืม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 48
5.6 แสดงตารางรายการการยืม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 48
5.7 แสดงตารางแจกจ่ายชุดคอมพิวเตอร์ 48
5.8 แสดงตาราง สป.สิ้นเปลือง 49
5.9 แสดงตารางการจำหน่าย สป. คอมพิวเตอร์(ถาวร) 49
5.10 แสดงตารางรายการจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 49
5.11 แสดงตารางสถานภาพหนังสือ 50
5.12 แสดงตารางสถานภาพ สป. 50
5.13 แสดงตาราง ชนิด สป. 50
5.14 แสดงตารางบัญชีรายรับ 50
5.15 แสดงตารางส่งซ่อม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 51
5.16 แสดงตารางรายการส่งซ่อม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 51
5.17 แสดงตารางบัญชีรายจ่าย 51
5.18 แสดงตารางรายการจ่าย 52
5.19 แสดงตารางขอใช้ สป.สิ้นเปลือง 52
5.20 แสดงตารางรายการขอใช้ สป.สิ้นเปลือง 52
5.21 แสดงตารางส่งคืน สป.(ถาวร) 53
5.22 แสดงตารางรายการส่งคืน สป.(ถาวร) 53
5.23 แสดงตารางรายการการบริการ 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.24 แสดงตารางขอการบริการ 54
5.25 แสดงตารางข้อมูลเจ้าหน้าที่ 54
5.26 แสดงตารางข้อมูลหน่วยปฏิบัติงาน 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

I แสดงวงรอบการส่งกำลังบำรุง IX

1.1 แสดงกราฟแสดงตารางเวลาของงาน 3

2.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบโครงข่าย 5

2.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบแผนภูมิต้นไม้ 6

2.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์ 7

2.4 สถาปัตยกรรม 3 นิยามข้อมูล (The 3 – schema Architecture) 8

2.5 แสดงรายละเอียดของรีเลชั่น S 11

2.6 ตัวอย่างข้อมูลที่เป็น INF 13

2.7 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล 20

2.8 แสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำแผนภาพกระแสข้อมูล(DFD) 22

2.9 วงจรชีวิตของซอฟท์แวร์โดยทั่วไป 24

3.1 แสดงรายการการบันทึกบัญชีคุม สป.(ถาวร) 25

3.2 แสดงขั้นตอนการส่งซ่อม สป.(ถาวร) 27

3.3 แสดงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานในส่วนของ สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 29

3.4 แสดงการควบคุม สป.สิ้นเปลือง 31

3.5 แสดงขั้นตอนการบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น 32

4.1 แสดงระบบงานย่อย 5 ระบบงาน 36

4.2 แสดง Context Diagram ของระบบงาน 36

4.3 แสดง DFD Over View ของระบบงาน 37

4.4 แสดง DFD ของระบบควบคุม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 38

4.5 แสดง DFD ระบบควบคุมงบกระแสเงินสด 39

4.6 แสดง DFD ระบบควบคุม สป.สิ้นเปลือง 39

4.7 แสดง DFD ระบบการให้การซ่อมบำรุงขั้นต้น 40

4.8 แสดง DFD ระบบข้อมูล UTILITY 40

5.1 แสดงผัง Entity Relationship ของระบบงาน 46

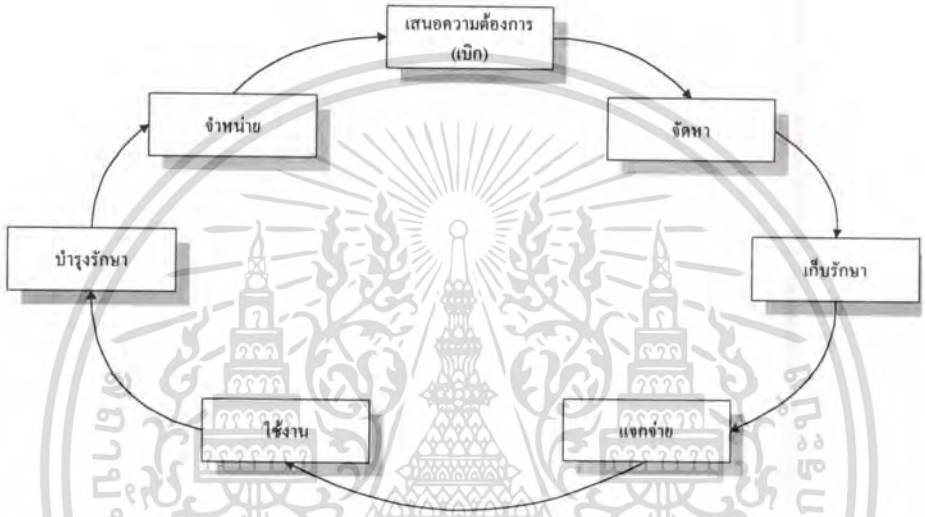
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 แสดงผังเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของ รร.สธ.ทบ.สบส. 55
6.1 แสดงผังโครงสร้างหน้าจอของระบบงาน 56
6.2 แสดงหน้าจอของ Main Menu & Monitor 57
6.3 แสดงหน้าจอหลักระบบควบคุม สป. 57
6.4 แสดงหน้าจอบัญชีคุม 58
6.5 แสดงหน้าจอ สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) 58
6.6 แสดงหน้าจอการแจกจ่าย สป.คอมพิวเตอร์ 59
6.7 แสดงหน้าจองาน สป.คอมพิวเตอร์สิ้นเปลือง 59
6.8 แสดงหน้าจอหลักระบบงบประมาณ 60
6.9 แสดงหน้าจอบัญชีรายรับ 60
6.10 แสดงหน้าจอบัญชีรายจ่าย 61
6.11 แสดงหน้าจองบกระแสเงินสด 61
6.12 แสดงหน้าจอหลักระบบยืม/คืน/ขอใช้ สป.และขอบริการ 62
6.13 แสดงหน้าจอการยืม/คืน สป.คอมพิวเตอร์ 62
6.14 แสดงหน้าจอขอใช้ สป.สิ้นเปลือง 63
6.15 แสดงหน้าจอขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น 63
6.16 แสดงหน้าจอหลักระบบกิจกรรมส่งกำลังบำรุง 64
6.17 แสดงหน้าจอการส่งซ่อม สป. 64
6.18 แสดงหน้าจอการจำหน่าย สป. 65
6.19 แสดงหน้าจอการส่งคืน สป. 65
6.20 แสดงหน้าจอการติดตามการส่งซ่อม สป. 66
6.21 แสดงหน้าจอหลักระบบรายงาน 66
6.22 แสดงหน้าจอระบบ UTILITY 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายศัพท์

1. **ระบบส่งกำลังบำรุง** หมายถึง ระบบงานที่ปฏิบัติตามวงรอบตามระเบียบว่าด้วยการส่งกำลังบำรุง ปี 2527 กองทัพบก ทั้งนี้เพื่อให้วัสดุ / อุปกรณ์ของทางราชการมีใช้ / ดำรงสภาพในการใช้งานราชการ[1]



รูปที่ I แสดงวงรอบการส่งกำลังบำรุง

2. **สิ่งอุปกรณ์(สป.)** หมายถึง พัสดุ / อุปกรณ์ หรือ Hardware ทางคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็นสองประเภท คือ สป.ถาวรเช่น CPU, Harddisk, Monitor, Printer และ สป.สิ้นเปลือง เช่น ผ้าหมึกพิมพ์, แผ่นดิสค์[1]

3. **การเบิก** หมายถึง การเสนอความต้องการในการใช้ สป. ที่อยู่ในรายการควบคุม[1]

4. **การจัดหา** หมายถึง การให้ได้มาซึ่ง สป. ตามรายการควบคุมหรืออยู่ในอัตราที่หน่วยงานพึงมี สป.ในความครอบครองเพื่อให้ได้ สป. หรือมีเพื่อใช้งานตามที่กำหนด[1]

5. **การเก็บรักษา** หมายถึง การเก็บ สป.ที่ได้ดำเนินการจัดหาแล้วไว้ในคลังพัสดุ สะสมไว้เพื่อเตรียมดำเนินการแจกจ่าย สป.ต่อไปและทำการบันทึกรายการควบคุม[1]

6. **การแจกจ่าย** หมายถึง การแบ่งมอบ สป.ให้หน่วยงานต่างๆ ที่มีสิทธิใช้งาน สป. นำ สป.ไปใช้งาน หรือเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของหน่วยงานนั้นๆ[1]

7. **การซ่อมบำรุง/บำรุงรักษา** หมายถึง การปรณนิบัติบำรุง สป. ที่เสื่อมสภาพจากการใช้งาน หรือชำรุด ตามขบวนการโดยการส่ง สป.นั้นๆ ไปยังหน่วยงานที่มีขีดความสามารถในการซ่อมบำรุง แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ การซ่อมบำรุงขั้นต้นสำหรับการชำรุดเล็กน้อยสามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เครื่องมือพิเศษหรือใช้อะไหล่จะทำการซ่อมบำรุงได้เองโดยไม่ต้องส่ง สป.นั้นๆไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบก ส่วนการซ่อมบำรุงปกติจะทำการส่ง สป.นั้นๆ ไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกทำการซ่อมแก้ไขเพื่อคืนสภาพการใช้งานให้เป็นปกติต่อไป[1]

8. **การจำหน่าย** หมายถึง สป.นั้นๆ ได้ดำเนินการซ่อมบำรุงแล้ว หน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกแจ้งกลับมาว่าการซ่อมนั้นไม่คุ้มค่า(ค่าใช้จ่ายเกินกว่าที่กองทัพบกกำหนด ปกติต้องไม่เกินกว่าร้อยละ60 ของราคา สป.นั้นๆ) จึงทำการส่งคืน สป.นั้น(กรณี สป.ถาวร เท่านั้น) ให้กับหน่วยงานรับผิดชอบ สป.ชนิดนี้ (กรมการทหารสื่อสาร) และทำการตัดยอดรายการควบคุม สป. ซึ่งจะก่อให้เกิดความต้องการ สป.ที่ขาดจากรายการควบคุมทำให้ต้องเสนอความต้องการ(เบิก) ต่อไป[1]

9. **การส่งคืน** หมายถึง สป.นั้นๆ ได้ดำเนินการจำหน่ายแล้ว จึงทำการส่งซาก สป.ให้กับหน่วยงานรับผิดชอบ สป.ชนิดนี้ (กรมการทหารสื่อสาร) และทำการบันทึกหลักฐาน ต่อไป[1]

10. **หน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบก** หมายถึง กองซ่อมอิเล็คทรอนิค กรมการทหารสื่อสาร

11. **หนังสือ** หมายถึง เอกสารที่หน่วยหนึ่ง ส่ง/รับ กับอีกหน่วยหนึ่งภายใต้ผู้บังคับบัญชาคนเดียวกัน ในที่นี้จะหมายถึงส่วนวิชาต่างๆ ส่งถึงกันซึ่งเป็นหน่วยงานในโรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง

12. **รร.สธ.ทบ.** หมายถึง โรงเรียนเสนาธิการทหารบก

13. **สบส.** หมายถึง สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง

14. **สจย.** หมายถึง ส่วนจำลองยุทธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

โรงเรียนเสนาธิการทหารบก เป็นสถาบันการศึกษาให้กับนายทหารสัญญาบัตรในระดับเสนาธิการ(ยศ พันตรี – พันโท) มีนักศึกษาปีละประมาณกว่า 300 ท่าน ในยุคที่ส่วนราชการในระบบการศึกษาต่างพัฒนาหลักสูตรและระบบการศึกษาตลอดจนมีการประกันคุณภาพการศึกษา โรงเรียนเสนาธิการทหารบกก็ได้มีการดำเนินการดังกล่าว ส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบการศึกษาที่โรงเรียนเสนาธิการทหารบกได้ดำเนินการคือการพัฒนาระบบการบริหารโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทั้งในด้านการทำตำราและสื่อการสอนตลอดจนการค้นหาข้อมูลวิทยาการใหม่ๆและติดต่อกับทหารในต่างประเทศผ่านระบบอินเตอร์เน็ท นอกจากนั้นโรงเรียนเสนาธิการทหารบกยังนำคอมพิวเตอร์จำนวนมากมาใช้ในการฝึกอบรมให้กับนักศึกษาของสถาบันและยังเป็นเครื่องช่วยในการเรียนการสอนของนักศึกษา ในการดำเนินการดังกล่าวทำให้มีพัสดุอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่าสิ่งอุปกรณ์(สป.)คอมพิวเตอร์ในความรับผิดชอบของโรงเรียนเสนาธิการทหารบกจำนวนมาก ในปี 2543 นี้(ซึ่งทางกองทัพบกได้จัดให้เป็นปีแห่งการศึกษาของกองทัพบก) ทางโรงเรียนเสนาธิการทหารบกได้เล็งเห็นถึงปัญหาต่างๆ ในการดูแล สป.คอมพิวเตอร์ของสถาบัน ซึ่งแต่เดิมเป็นความรับผิดชอบของแผนกพลาธิการ สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูงซึ่งเป็นหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบ สป.อื่นๆ จำนวนมากและขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ดีพอ ทำให้การบริหารงาน สป.คอมพิวเตอร์มีความล่าช้าและผิดพลาดอยู่เสมอจนไม่สามารถตอบสนองต่อระบบการบริหารงานและระบบการศึกษาของสถาบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มอบความรับผิดชอบดังกล่าวให้กับส่วนจำลองยุทธ์ซึ่งมีบุคลากรที่มีขีดความสามารถและเข้าใจระบบคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีของสถาบัน แต่เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีจำนวนมาก มากเกินกว่าที่ส่วนจำลองยุทธ์จะใช้บุคลากรทั้งหมดมาจัดการได้ ทางส่วนจำลองยุทธ์จึงได้ริเริ่มจัดทำระบบบริหารงานดังกล่าวเพื่อใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย เพื่อให้สามารถบริหารงานได้รวดเร็ว ลดข้อผิดพลาด และมีความเชื่อถือได้ ซึ่งจะส่งผลให้ตอบสนองต่อการบริหารงานของโรงเรียนเสนาธิการทหารบกและระบบการศึกษาของสถาบันได้เป็นอย่างดี

1.2 ปัญหาข้อขัดข้อง

ก่อนที่ส่วนจำลองยุทธ์ได้ดำเนินการจัดทำระบบงานคอมพิวเตอร์ ทางส่วนจำลองยุทธ์ได้พบปัญหาข้อขัดข้องดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 รายละเอียดข้อมูล สป.คอมพิวเตอร์ขาดหาย

1.2.2 รายละเอียดข้อมูลคลาดเคลื่อนและผิดพลาดมาก

1.2.3 รายการแจกจ่าย สป.คอมพิวเตอร์ไม่ตรงกับความเป็นจริง

1.2.4 การติดตามการซ่อมบำรุงไม่สามารถทำได้

1.2.5 มี สป.คอมพิวเตอร์ที่เสียหาย, ชำรุดและสูญหาย จำนวนมาก โดยที่ยังไม่ได้จำหน่ายและตัดยอดออกจากบัญชีคุม สป.

1.2.6 ระบบการส่งกำลังบำรุงไม่เป็นระบบและระเบียบว่าด้วยการส่งกำลังบำรุง กองทัพบกปี 2527

1.2.7 ไม่สามารถวิเคราะห์ความต้องการใช้ สป.คอมพิวเตอร์ได้ทำให้ไม่มีข้อมูลเพื่อช่วยเหลือผู้บังคับบัญชาในการบริหารงานในการใช้คอมพิวเตอร์ในการพัฒนาระบบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์

ในการจัดทำโครงการนี้ เพื่อให้ภาพเป้าหมายของการดำเนินงานชัดเจนจึงขอกำหนดวัตถุประสงค์ดังนี้

1.3.1 เพื่อทำการศึกษาปัญหาของระบบงานและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงาน

1.3.2 เพื่อทำการศึกษาระบบงานเดิมที่ดำเนินการด้วยคนทั้งหมด

1.3.3 เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาระบบงานโดยใช้คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่มีอยู่โดยทำการสร้างระบบฐานข้อมูลและจัดทำระบบงานในรูปแบบอัตโนมัติกึ่งสำนักงานไร้กระดาษ

1.4 ขอบเขต

เนื่องจากการบริหาร สป.คอมพิวเตอร์เป็นความรับผิดชอบที่ทุกหน่วยงานต้องดำเนินการ ในการจัดทำโครงการนี้จึงขอกำหนดขอบเขตของโครงการให้จัดเจนดังนี้

1.4.1 จัดทำระบบฐานข้อมูลและสร้างระบบงานในความรับผิดชอบของส่วนจำลองยุทธ์ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก

1.4.2 ระบบงานนี้จะดำเนินการบริหารเฉพาะ สป.คอมพิวเตอร์เท่านั้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการจัดทำโครงการนี้นับว่าก่อให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานทั้งทางตรงและทางอ้อม และยังก่อให้เกิดประโยชน์แฝงอีกมาก แต่ในที่นี้จะนำเสนอประโยชน์ที่เป็นรูปธรรม

1.5.1 ทำให้ทราบถึงปัญหาของระบบงานและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานบริหาร สป.คอมพิวเตอร์ของหน่วย

1.5.2 ทำให้ทราบถึงระบบงานเดิมที่ดำเนินการด้วยคนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 ได้ระบบงานโดยใช้คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่มีอยู่โดยทำการสร้างระบบฐานข้อมูลและจัดทำระบบงานในรูปแบบอัตโนมัติกึ่งสำนักงานไร้กระดาษ

1.6 แผนการดำเนินงาน

1.6.1 ทำการรวบรวมข้อมูลและศึกษาความเป็นไปได้ 4 สัปดาห์

1.6.2 ศึกษาระบบงานส่งกำลังบำรุง สป.คอมพิวเตอร์ และรวบรวมความต้องการ 8 สัปดาห์

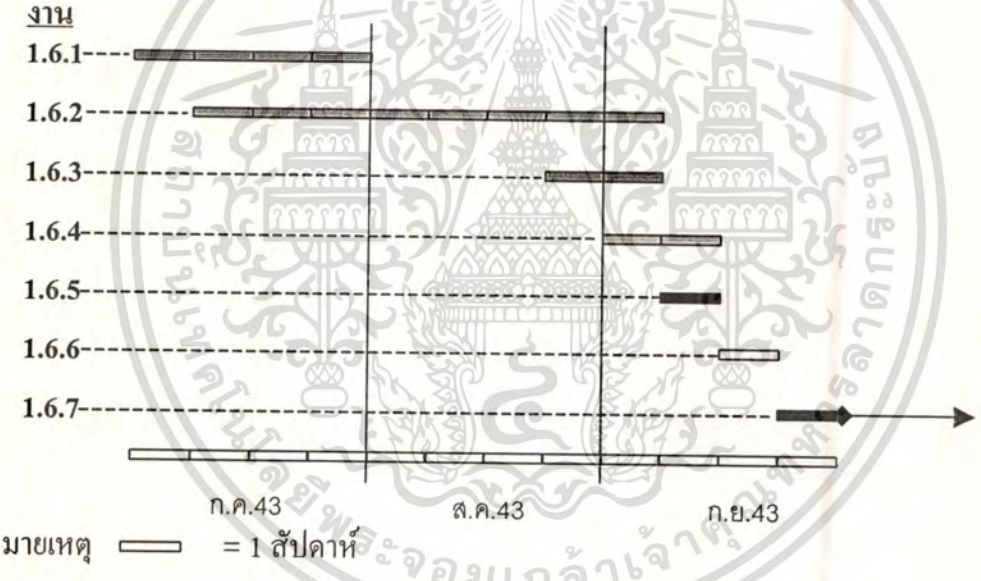
1.6.3 วิเคราะห์ระบบงาน 2 สัปดาห์

1.6.4 ออกแบบระบบงานและพัฒนาระบบฐานข้อมูล 2 สัปดาห์

1.6.5 บันทึกข้อมูล สป.คอมพิวเตอร์ 1 สัปดาห์

1.6.6 ทดสอบและปรับปรุงระบบงาน 1 สัปดาห์

1.6.7 ประกาศใช้งานระบบงาน



รูปที่ 1.1 แสดงกราฟแสดงตารางเวลาของงาน

1.7 งบประมาณ

ในการดำเนินโครงการนี้อาศัยทรัพยากรทั้งสิ้นจากสิ่งที่หน่วยงานได้มีอยู่แล้วจึงไม่ได้ใช้งบประมาณเพิ่มเติม

1.8 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

1.8.1 คอมพิวเตอร์ CPU Pentium Pro 200 Mhz หน่วยความจำ 64 MB

1.8.2 ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ใช้ Microsoft Access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 รายละเอียดของแต่ละบท

บทที่ 2 เป็นทฤษฎีของการพัฒนาระบบ การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบงาน และทฤษฎีระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ รวมทั้งวิธีการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแบบ E-R Model

บทที่ 3 เป็นรายละเอียดและปัญหาของระบบงานเดิม

บทที่ 4 เป็นการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบงานใหม่ จะประกอบด้วย ข้อมูลเข้าสู่ระบบ ขั้นตอนการดำเนินงานและข้อมูลออกจากระบบ ซึ่งจะแสดงด้วยแผนภาพแสดงทิศทางของข้อมูล (DFD) ตลอดจนสรุปกระบวนการและแฟ้มข้อมูล

บทที่ 5 เป็นการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูล โดยสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ด้วยวิธี E-R Model และแปลงเป็นตาราง และเครือข่ายของ รร.สธ.ทบ.

บทที่ 6 เป็นการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบเมนูการทำงานและออกแบบจอภาพ

บทที่ 7 เป็นการสรุปผลของการพัฒนาระบบงาน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบงานและข้อเสนอแนะของการพัฒนาระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System)[2],[3]

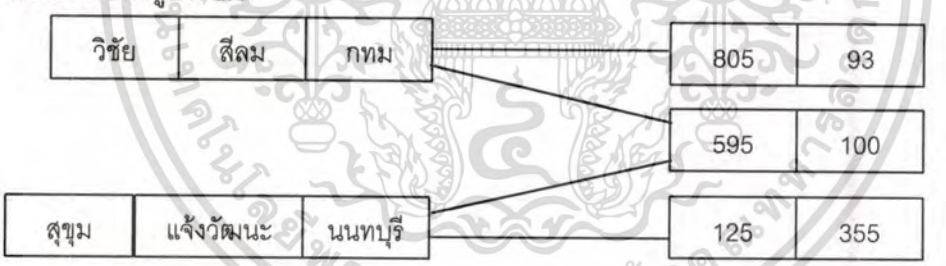
ฐานข้อมูล คือ แหล่งเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนั้น และได้รับการออกแบบและควบคุมเป็นพิเศษให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด และมีความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด

2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

1) แบบโครงข่าย (Network Model)

จัดข้อมูลในแบบโครงข่ายนี้ จะแสดงด้วยกลุ่มของเรคคอร์ด (Record) ที่มีส่วนเชื่อมต่อ (Link) หรือตัว ชี้ (Pointer) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยที่โครงสร้างความสัมพันธ์ของเรคคอร์ดที่อยู่ในฐานข้อมูลจะมีสภาพเป็นกลุ่มของความสัมพันธ์ที่ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอน (Collection of arbitrary graph) ซึ่งมีความสัมพันธ์เป็นแบบกลุ่มกับกลุ่ม(many to many) ดังแสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.1

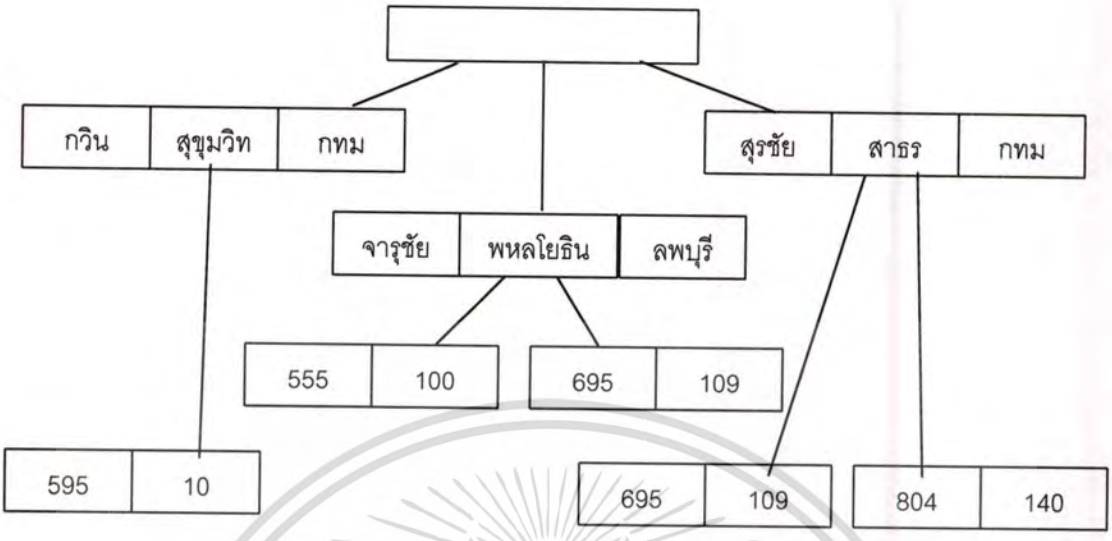


รูปที่ 2.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบโครงข่าย

2) แบบแผนภูมิต้นไม้(Hierarchical Model)

แบบแผนภูมิต้นไม้นั้นจะมีลักษณะใกล้เคียงกับแบบโครงข่าย แต่จะแตกต่างกันที่โครงสร้างความสัมพันธ์ของเรคคอร์ดที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เป็นแบบหนึ่งกับกลุ่ม (one to many) ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายต้นไม้กลับหัว และการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจะต้องเริ่มจากตัวแม่ (Root) และใส่ความสัมพันธ์ลงมาตามตัวลูก (Child) แสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบแผนภูมิต้นไม้

3) แบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

จะแสดงรายละเอียดของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อยู่ในรูปกลุ่มของตารางซึ่งในแต่ละตารางจะประกอบด้วยคอลัมน์(Column)ต่างๆ โดยชื่อของคอลัมน์เหล่านั้นจะต้องมีชื่อไม่ซ้ำกันและสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปของตางรางได้ โดยไม่มีตัวชี้หรือลิงก์ลิสต์มาเกี่ยวข้องในการแสดงความสัมพันธ์นี้ แต่สามารถมีตัวชี้ (index) มาเกี่ยวข้องได้เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มความเร็วในการจัดการข้อมูลเท่านั้น ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สามารถแสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Name	Street	City	Number
กวิน	สุขุมวิท	กทม	595
จารุชัย	พหลโยธิน	ลพบุรี	555
จารุชัย	พหลโยธิน	ลพบุรี	695
สุรชัย	สาธร	กทม	695
สุรชัย	สาธร	กทม	804

Number	Credit
555	100
595	10
695	109
804	140

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์

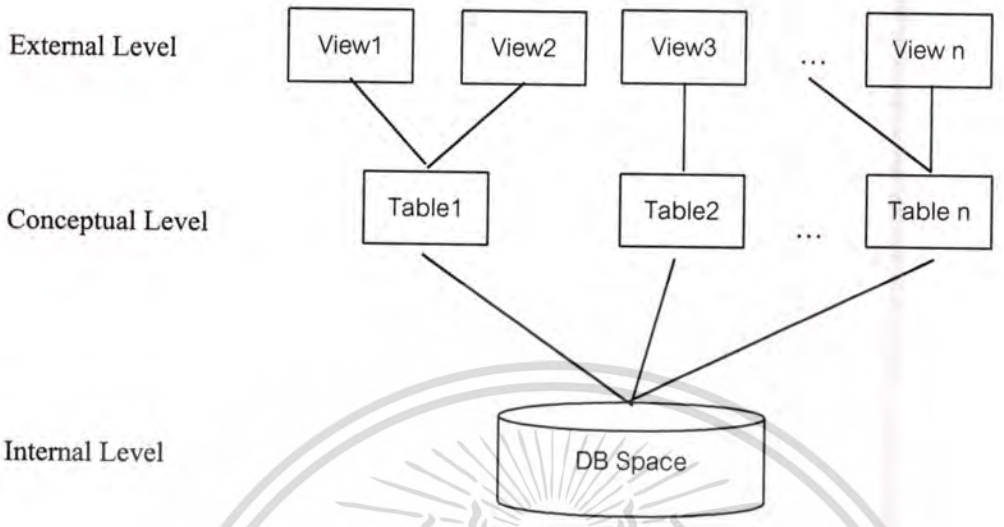
2.1.2 สถาปัตยกรรมมาตรฐานของระบบฐานข้อมูล

ได้มีกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ของทั้งในยุโรปและอเมริกา พยายามกำหนดสถาปัตยกรรมที่เป็นมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ฐานข้อมูลก่อประโยชน์แก่ผู้ใช้และหน่วยงานที่ใช้สูงสุด โดยในที่สุดทั้ง 3 องค์การหลัก คือ

- ISO (International Standard Organization)
- IFIP (International Federation for Information Processing)
- ANSI (American National Standard Institute)

ได้ยอมรับสถาปัตยกรรม 3 นิยามข้อมูล (The 3 – schema Architecture) ดังแสดงดังรูปที่ 2.4 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรม 3 นิยามข้อมูล (The 3 – schema Architecture)

1) นิยามข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) จะเป็นการกำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ให้ผู้ใช้เห็น ซึ่งอาจเป็นบางส่วนของนิยามข้อมูลระดับแนวคิด เช่น ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นผู้ใช้บางคนอาจต้องใช้ข้อมูลผ่านวิว (VIEW) ซึ่งจะมีสิทธิใช้ข้อมูลบางแถว (Row) หรือบางคอลัมน์ (Column) ของตารางเท่านั้น ดังนั้นผู้ใช้เหล่านี้จะมองเห็นเฉพาะข้อมูลที่ผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูล (DBA : Database Administration) หรือผู้ที่มีอำนาจกำหนดสิทธิของตารางนั้นๆ กำหนดขอบเขตการใช้ข้อมูลในตารางต่างๆให้เท่านั้น

2) นิยามข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) จะเป็นการกำหนดลักษณะรูปแบบข้อมูล ขนาดของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน นั่นคือไม่ว่าฐานข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบใดๆก็ตาม จะต้องกำหนดการแทนรูปแบบของข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับแนวคิดนี้ เช่น ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (relation Model) ในระดับนี้จะแสดงชื่อตาราง ชื่อคอลัมน์ ชนิดข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ตลอดจนชื่อของคีย์หลัก (primary Key) และชื่อคีย์นอก (Foreign Key) เป็นต้น

3) นิยามข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) จะเป็นการกำหนดลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจริงในอุปกรณ์การเก็บข้อมูล เช่น ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ซึ่งในระดับแนวคิดและระดับภายนอกจะแสดงอยู่ในรูปแบบของตาราง แต่เมื่อข้อมูลของตารางนั้นๆถูกจัดเก็บจริงในฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ข้อมูลอาจจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของบีทรี (B-tree) ซีไอแซม (C-ISAM) หรือลิงค์ลิสต์ (link List) ก็ได้ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลในระดับนี้ระบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการฐานข้อมูล DBMS : Database Management System) จะจัดการให้โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องจัดการเอง

2.1.3 ข้อได้เปรียบของระบบฐานข้อมูลที่มีต่อระบบไฟล์

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Redundancy can be reduced)

ในระบบไฟล์นั้นแต่ละแบบงานจะมีแฟ้มข้อมูลของตัวเอง ซึ่งก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูลได้ และเป็นสาเหตุให้เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล แต่ในฐานข้อมูลจะเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบงานต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันจึงมีความซ้ำซ้อนน้อยลง เนื่องจากบางกรณีจะยอมให้ซ้ำซ้อนได้เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูล (Query) ดังนั้นประโยชน์ของการลดความซ้ำซ้อนนี้จะช่วยให้เปลืองเนื้อที่จัดเก็บน้อยลง และเอื้อประโยชน์ด้านการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลในด้านการเพิ่มข้อมูล (insert) การลบข้อมูล (delete) การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (update) ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2) สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง (Inconsistency can be avoided to some extent)

ในฐานข้อมูลนั้นเมื่อไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในระดับหนึ่งแล้ว ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูลจะไม่เกิดขึ้น เนื่องจากจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเพียงที่เดียว แต่ถ้ายังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลอยู่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลจะต้องตามแก้ไขข้อมูลที่ซ้ำซ้อนในที่เก็บข้อมูลนั้น ๆ ทั้งหมด

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (The data can be shared)

เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) นั้น จะมีคุณสมบัติการจัดการให้ผู้ใช้สามารถทำงานพร้อม ๆ กันได้หลายคน ดังนั้นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้การดูแลของระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันในฐานข้อมูลเดียวกันได้

4) สามารถควบคุมมาตรฐานได้ (Standards can be enforced)

ในระบบฐานข้อมูล ผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูล (DBA : Database Administrator) จะสามารถกำหนดมาตรฐานของขนาดข้อมูลในตัวแปรต่างๆ ชื่อของตัวแปรและสิทธิการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ได้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาระบบงาน การย้ายข้อมูลระหว่างระบบงานและการกำหนดรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

5) มีระบบรักษาความปลอดภัยให้ใช้งาน (Security restriction can be applied)

ในระบบฐานข้อมูล ผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูล (DBA) จะสามารถกำหนดสิทธิและอำนาจการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้ต่าง ๆ ได้ ซึ่งระดับสิทธิและอำนาจการใช้งานข้อมูลอาจจะไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสม สำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นจะมีวิว (View)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นตารางสมมติ (Virtual Table) ช่วยกำหนดสิทธิการมองเห็นและใช้งานข้อมูลในตารางที่เก็บข้อมูลจริง (Base Table)

6) สามารถดำรงรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้ (Integrity can be maintained)

ในระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมกันได้ ดังนั้นความถูกต้องของข้อมูลจึงมีความสำคัญมากและต้องควบคุมดูแลให้ดีเนื่องจากผู้ใช้ต่าง ๆ สามารถใช้งานและเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้ ซึ่งถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นจะส่งผลกระทบถึงแผนงานโดยรวม แต่ปัญหานี้ในระบบไฟล์จะไม่มีเนื่องจากผู้ใช้แต่ละคนจะมีไฟล์ส่วนตัว และปัญหาข้อนี้สามารถป้องกันได้ครอบคลุมเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

7) สามารถปรับความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นในแนวทางเดียวกัน (Conflicting requirements can be balanced)

เนื่องจากผู้ดูแล และควบคุมฐานข้อมูล (DBA) เมื่อได้รับรู้ความต้องการและลำดับความสำคัญของผู้ใช้ในระบบทั้งหมด ก็จะสามารถปรับแต่งความต้องการของผู้ใช้เหล่านี้ให้ไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ของส่วนรวมให้สูงสุด เช่น จัดเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลที่มีความเร็วในการเรียกใช้ และเก็บข้อมูลสูงให้กับระบบงานที่มีความสำคัญต่อบริษัทสูง

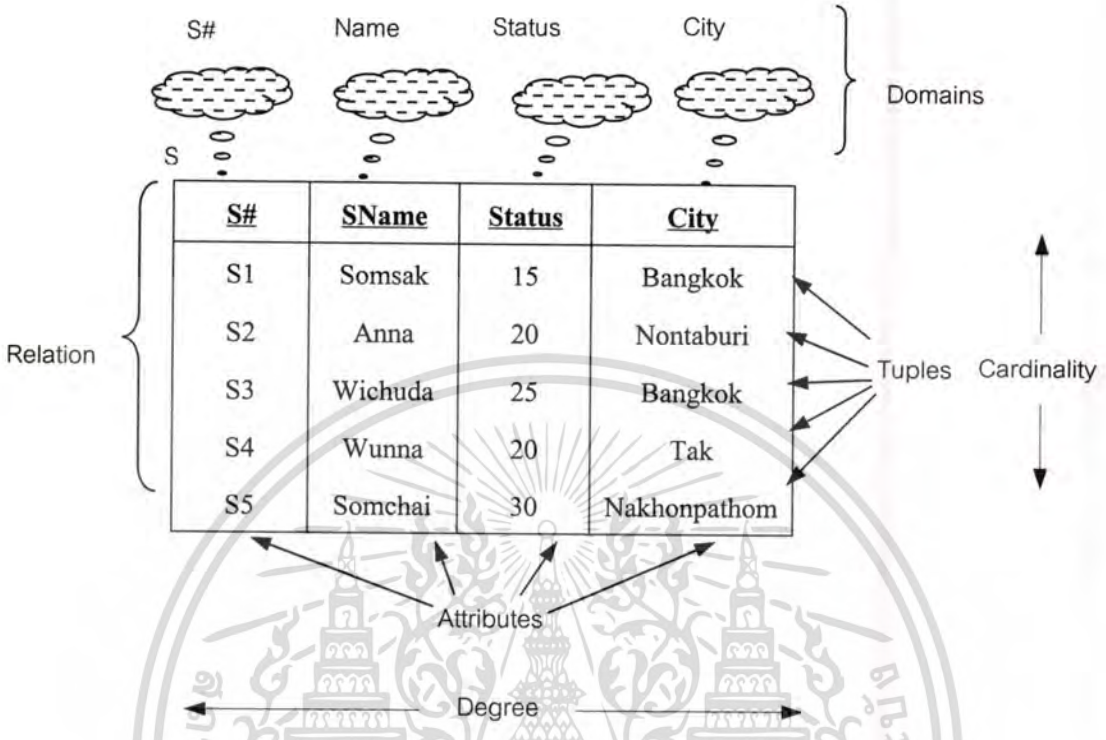
2.2 รูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Model)[7],[9]

ฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์นั้น จะต้องมีคุณสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

โครงสร้างข้อมูลจะต้องเป็นรีเลชั่นเท่านั้น ซึ่งฐานข้อมูลที่มีรูปแบบเชิงสัมพันธ์นั้นในทางตรรกะจะใช้ตาราง (table) หรือรีเลชั่น (Relation) แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลดังแสดงได้ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของรีเลชั่น S

และสามารถเปรียบเทียบคำศัพท์ที่ใช้ในเชิงวิชาการกับคำศัพท์ที่ใช้ทั่ว ๆ ไปได้ดังนี้

ศัพท์เชิงวิชาการ	ศัพท์เชิงธุรกิจ
Relation	table ที่มี row ไม่ซ้ำกัน
Tuple	row หรือ record
Cardinality	จำนวนของ row .ในแต่ละ table
Attribute	column หรือ field
Degree	จำนวน column ในแต่ละ table
Primary key	column ที่อาจจะเป็น 1 column หรือมากกว่า 1 column ที่เมื่อระบุค่าของข้อมูลใน column ที่เป็น primary key 1 ค่า จะได้ข้อมูลใน table นั้น ออกมาเพียง 1 row
Domain	ค่าของข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดในแต่ละ column

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) รีเลชั่น (Relation)

รีเลชั่น (Relation) จะเป็นที่เก็บเซ็ตของค่าโดเมน D1, D2,.....Dn ซึ่งจะขึ้นอยู่กับจำนวนแอททริบิวต์ (attribute) ของแต่ละรีเลชั่น โดยที่รีเลชั่นจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนหัว (heading) และส่วนตัว (body)

1.1) ส่วนหัว (heading) จะประกอบด้วยเซตจำกัดของแอททริบิวต์ เขียนความสัมพันธ์ได้คือ $\{ (A_1: D_1), (A_2:D_2),...., (A_n:D_n) \}$ ดังนั้นค่าของแอททริบิวต์ Aj ใด ๆ จะมีขอบเขตของข้อมูลสัมพันธ์กับโดเมน Dj ใด ๆ โดยที่ j = 1, 2, 3,....n เมื่อ n คือ จำนวนแอททริบิวต์ของแต่ละรีเลชั่น (relation) หรือ ดีกรี (degree) ของรีเลชั่น

1.2) ส่วนตัว (body) จะประกอบด้วยจำนวนของทัพเพิล (tuple) ซึ่งจะมีจำนวนทัพเพิลเปลี่ยนไปตามระยะเวลาใดๆ โดยที่ทัพเพิลจะประกอบด้วยเซ็ตของแอททริบิวต์ และเวลลูว์ (value) สามารถเขียนความสัมพันธ์ดังนี้ $\{ (A_1: V_{i1}), (A_2:V_{i2}), (A_n:V_{in}) \}$ โดยที่ I = 1, 2, 3,...m เมื่อ m คือจำนวนทัพเพิลในแต่ละรีเลชั่น หรือคาร์ดินอลิตี้ (cardinality) และ n คือ จำนวนแอททริบิวต์ของแต่ละรีเลชั่น หรือดีกรี (degree) ของรีเลชั่น

ดังนั้นสำหรับทัพเพิลใด ๆ จะมี $(A_j: V_{ij})$ 1 ค่าสำหรับแอททริบิวต์ A_j ที่อยู่ในส่วนหัว (heading) และ $(A_j: V_{ij})$ ใด ๆ ในส่วนของส่วนตัว (body) นั้น ค่าของ V_{ij} จะอยู่ในขอบเขตของโดเมน D_j

2) คุณสมบัติของรีเลชั่น

คุณสมบัติของรีเลชั่นมีอยู่ 4 ข้อ ดังต่อไปนี้

2.1) จะไม่มีทัพเพิลที่ซ้ำกันอยู่ในรีเลชั่นเดียวกัน (There are no duplicate tuples)

คุณสมบัติข้อนี้เป็นจริงเนื่องจากส่วนตัว (body) ของรีเลชั่นแสดงความสัมพันธ์อยู่ในรูปของเซต ซึ่งเป็นทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และโดยนิยามของทฤษฎีเซ็ตนั้นจะไม่รวมข้อมูลที่มีการซ้ำซ้อนกัน ดังนี้คำว่ารีเลชั่นหรือตาราง (table) สำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีความหมายรวมถึงค่าของข้อมูลในแถวของตารางจะต้องไม่ซ้ำกัน นั่นแสดงถึงต้องมีคีย์หลัก (Primary key) เพื่อควบคุมไม่ให้ข้อมูลทั้งหมดในแต่ละทัพเพิลซ้ำกัน

2.2) ลำดับของทัพเพิลจากบนลงล่าง โดยอยู่ในรีเลชั่นเดียวกันนั้นจะไม่มีความสำคัญ (Tuple are unordered)

คุณสมบัติข้อนี้เป็นจริงเนื่องจากส่วนตัว (body) ของรีเลชั่น แสดงความสัมพันธ์อยู่ในรูปเซต ซึ่งเป็นทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และสมาชิกในเซตนั้นจะไม่มีลำดับ ดังนั้นคำว่ารีเลชั่น หรือ ตารางสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีความหมายรวมถึง คุณสมบัติการมีลำดับของข้อมูลในแถวของตารางจากบนลงล่างจะไม่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) ลำดับของแอททริบิวต์จากซ้ายไปขวา โดยอยู่ในรีเลชั่นเดียวกันนั้นจะไม่มีความสำคัญ (Attribute are unordered)

คุณสมบัติข้อนี้เป็นจริงเนื่องจากส่วนหัว (heading) ของรีเลชั่นแสดงความสัมพันธ์อยู่ในรูปของเซต ซึ่งเป็นทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และสมาชิกในเซตนั้นจะไม่มีลำดับ ดังนั้นเมื่อระบุชื่อของแอททริบิวต์ใด ๆ ที่มากกว่า 1 ตัวเหมือนกันแต่ลำดับของแอททริบิวต์ต่างกัน ก็จะได้ข้อมูลตัวเดียวกัน ดังนั้นคำว่ารีเลชั่นหรือตารางสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีความหมายรวมถึง คุณสมบัติการมีลำดับของคอลัมภ์ในตารางจากซ้ายไปขวาจะไม่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตาราง

2.4) ค่าของแอททริบิวต์ทุกค่าจะเป็นค่าเดี่ยว (All attribute values are atomic)

คุณสมบัติข้อนี้ก็คือไม่ให้มีข้อมูลที่มีลักษณะเป็นกลุ่มซ้ำ (Repeating Group) เก็บอยู่ในรีเลชั่น ดังนั้นจะต้องทำการนอร์มอลไลเซชั่น (Normalization) ระดับที่ 1 (INF) เพื่อให้ค่าของแอททริบิวต์ทุกตัวเป็นค่าเดี่ยว (Atomic Value) ดังรูปที่ 2.6

Before

S#	PQ	
	P#	QTY
S1	P1	
	P2	
	P3	
	P4	
	P5	
	P6	
S2	P1	
	P2	
S3	P2	
S4	P2	
	P4	
	P5	

After

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

รูปที่ 2.6 ตัวอย่างของข้อมูลที่เป็น INF

ดังนั้นคำว่าตาราง (table) ที่ใช้กันทั่วไปในเชิงธุรกิจสำหรับฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์จะมีความหมายรวมถึง ตารางที่จะใช้เก็บข้อมูลที่ผ่านการทำนอร์มอลไลเซชั่น ระดับที่ 1 เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 กฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity Constraint)

จะต้องมีกฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity Constraint) เป็นการจัดการเกี่ยวกับขอบเขตค่าของโดเมน และเงื่อนไขการกระทำของคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์นอก (Foreign Key) โดยสามารถให้ความหมายของคำว่า คีย์แข่งขัน (Candidate key) คีย์หลัก (Primary Key) คีย์รอง (Alternate Key) และคีย์นอก(Foreign Key) ได้ดังนี้

จะให้ K ซึ่งแทนแอททริบิวต์ 1 ตัว หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ในรีเลชั่น R เป็นคีย์แข่งขัน (Candidate key) ของรีเลชั่น R ได้ก็ต่อเมื่อ K มีคุณสมบัติของการเป็นอิสระต่อเวลา 2 อย่าง คือ

- คุณสมบัติความเป็นหนึ่ง (Uniqueness) หมายถึง เมื่อเวลาใด ๆ ค่าของข้อมูลใน จะไม่มีค่าซ้ำกันในรีเลชั่น

- คุณสมบัติของการน้อยที่สุด (Minimality) หมายถึง ถ้า K แทนด้วยกลุ่มของแอททริบิวต์ และจะไม่มีแอททริบิวต์ใด ๆ ที่เป็นสมาชิกใน K แล้วทำให้คุณสมบัติความเป็นหนึ่ง (Uniqueness) ของ K สูญเสียไป

เมื่อได้ค่าจำกัดความของคีย์แข่งขันแล้วจะได้ว่า คีย์หลักคือคีย์แข่งขันตัวหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมาเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานมากที่สุด ส่วนคีย์แข่งขันที่เหลือจะเรียกว่าคีย์รอง ส่วนคีย์นอก คือ แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่อยู่ในรีเลชั่น R2 ที่เซตข้อมูลของแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์นั้นจะเป็นสับเซต (Subset) ของเซตข้อมูลของคีย์หลักในรีเลชั่น R1 นั่นก็คือค่าข้อมูลของคีย์นอกจะแทนการอ้างอิงหรือเชื่อมโยง ไปยังทัพเพิลที่มีค่าข้อมูลของคีย์หลักตรงกับค่าข้อมูลของคีย์นอก ดังนั้นสามารถแสดงการเชื่อมโยงดังความสัมพันธ์

$$R_2 \rightarrow R_1$$

ดังนั้น ถ้ามีรีเลชั่น n รีเลชั่นแล้วรีเลชั่นที่ n จะเชื่อมโยงกับรีเลชั่นที่ n – 1 สามารถแสดงการเชื่อมโยงดังความสัมพันธ์

$$R_n \rightarrow R_{(n-1)} \rightarrow R_{(n-2)} \rightarrow R_2 \rightarrow R_1$$

จากความหมายและความสัมพันธ์ต่างๆ ในรีเลชั่นเหล่านี้จึงต้องมีกฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 2 ข้อคือ

1) กฎควบคุมความถูกต้องของเอนติตี้ (The Entity Integrity Rule)

มีคำนิยามว่า จะไม่มีแอททริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลักตัวใดในรีเลชั่นได้รับอนุญาตให้มีค่าเป็นค่าว่าง (No component fo the primary key of a base relation is allowed to accept nulls) โดยที่ค่าว่าง (Null value) ค่านี้จะเป็นค่าที่ไม่สามารถทราบค่าได้ (Unknown value) ซึ่งจะไม่ใช่ค่าศูนย์ (Zero) หรือช่องว่าง (Blank) จะเห็นว่ากฎข้อนี้จะใช้ควบคุมความถูกต้องของคีย์หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กฎควบคุมความถูกต้องของการอ้างอิง (The Referential Integrity Rule)

มีคำนิยามว่า ในฐานข้อมูลจะต้องไม่มีการเก็บค่าของคีย์รองที่ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าของคีย์หลัก (The Database must not contain any unmatched foreign key value) จะเห็นว่ากฎข้อนี้จะใช้ควบคุมความถูกต้องของคีย์นอกที่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลัก โดยที่จะไม่ครอบคลุมความสัมพันธ์กับคีย์รอง

จากกฎควบคุมความถูกต้องของการอ้างอิงนี้ จะนำไปสู่ปัญหาของการทำงานที่มีผลกระทบต่อคีย์นอก ส่วนการแก้ไขข้อมูลหรือการลบข้อมูลที่เป็นคีย์หลักในรีเลชั่นต่าง ๆ และปัญหาของการอนุญาตให้ค่าข้อมูลของคีย์นอกมีค่าเป็นค่าว่าง (Null)

2.2.3 ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language)

ภาษาการจัดการข้อมูลจะต้องมีคุณสมบัติของการเป็นรีเลชั่นอย่างสมบูรณ์ (Relational Complete) คือ อย่างน้อยต้องมีความสามารถเทียบเท่าคณิตศาสตร์ของรีเลชั่น (Relation Calculus) หรือ พีชคณิตของรีเลชั่น (Relational Algebra)

พีชคณิตของรีเลชั่นจะมีรูปแบบคล้ายการเขียนโปรแกรม (Programming Language) หรือโพรซิเดอร์ (Procedure) คือจะต้องสั่งให้ทำงานตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา (How to get the result?) ส่วนคณิตศาสตร์ของรีเลชั่นจะมีรูปแบบใกล้เคียงกับ ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)หรือนอนโพรซิเดอร์ (Nonprocedure) คือจะบอกเฉพาะผลลัพธ์ที่ต้องการเท่านั้น (What is the result?) ในแบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ทำขึ้นในเชิงพาณิชย์นั้น จะมีภาษาสอบถามข้อมูลทั้งแบบโพรซิเดอร์ ซึ่งมีพื้นบานมากจาพีชคณิตของรีเลชั่น (Relation Algebra) และแบบนอนโพรซิเดอร์ ซึ่งมีพื้นฐานมากจากคณิตศาสตร์ของทัพเพิลรีเลชั่น (Domain Relation Calculus) หรือคณิตศาสตร์ของโดเมนรีเลชั่น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) พีชคณิตของรีเลชั่น (The relation algebra)

พีชคณิตของรีเลชั่นเป็นภาษาสอบถามข้อมูลแบบโพรซิเดอร์ (procedural query language) ซึ่งเกิดขึ้นจากกลุ่มของการกระทำ (set of operations) ที่กระทำกับรีเลชั่นต่าง ๆ โดยต้องบอกลำดับการกระทำเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา การกระทำ (operation) เหล่านั้นก็คือ Select (Restrict), Project, Cartesian product, Rename, Union, Set difference, Set intersection, Natural join, Division (Divide), และ Aassignment

2) คณิตศาสตร์ของรีเลชั่น (The relational calculus)

คณิตศาสตร์ของรีเลชั่นเป็นภาษาสอบถามข้อมูลแบบนอนโพรซิเดอร์ (nonprocedure) ซึ่งจะบอกถึงข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น โดยจะไม่บอกถึงขั้นตอนวิธีการที่ทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการออกมาซึ่งคณิตศาสตร์ของรีเลชั่น แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1) คณิตศาสตร์ของรีเลชั่นแบบทัพเพิล (The tuple relational calculus)

2.2) คณิตศาสตร์ของรีเลชั่นแบบโดเมน (The Domain Relational Calculus)

2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับจัดการข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นแบบเชิงสัมพันธ์ รวมทั้งมีภาษาสำหรับกำหนดโครงสร้างของข้อมูลในระบบต่าง ๆ ตามสถาปัตยกรรมมาตฐานของระบบฐานข้อมูล มีภาสำหรับการค้นหาและแก้ไขข้อมูลรวมทั้งการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลและการติดต่อกับผู้ใช้และโปรแกรมของผู้ใช้ที่เขียนด้วยโปรแกรมอื่น ดังมีรายละเอียดของประโยชน์ของการใช้ระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

2.3.1 ภาษาเอสคิวแอล (SQL : Structure Query Language)

ช่วยจัดการการทำงานเกี่ยวกับข้อมูล สามารถแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 ส่วนคือ

1) การจัดการเกี่ยวกับการกำหนดโครงสร้างข้อมูล (Data Definition Language : DDL) มีหน้าที่ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ผู้ใช้แต่ละคนมองเห็น โครงสร้างข้อมูลที่นักออกแบบฐานข้อมูลมองเห็นและโครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บในอุปกรณ์เก็บข้อมูล ซึ่งผลของการแปล DDL จะเก็บในไฟล์พิเศษ ที่เรียกว่า พจนานุกรมของข้อมูล (Data Dictionary) ตัวอย่างคำสั่ง เช่น CREATE DATABASE และ CREATE INDEX เป็นต้น

2) การจัดการเกี่ยวกับข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) มีหน้าที่ในด้านจัดการเข้าถึงข้อมูล ได้แก่ การสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ เข้าไปในฐานข้อมูล การลบข้อมูล (Delete) ออกจากฐานข้อมูล การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล(Update) ที่อยู่ในฐานข้อมูล ตัวอย่างคำสั่ง เช่น SELECT และ INSERT และ DELETE และ UPDATE เป็นต้น

2.3.2 ประสิทธิภาพสูงและสะดวกรวดเร็วในการพัฒนาระบบงาน (Productivity)

เนื่องจากเมื่อต้องการข้อมูลจะอ่านข้อมูลขึ้นมาเป็นเซตของข้อมูล ทำให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วและสามารถพัฒนาระบบงานได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้โครงสร้างการทำงานเป็นลักษณะที่รองรับให้ผู้ใช้ใช้ได้หลายคน ดังนั้นจึงไม่ต้องเขียนโปรแกรมที่ควบคุมการให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้พร้อม ๆ กันหลายคน ควบคุมด้านความปลอดภัยของข้อมูล ควบคุมด้านอำนาจสิทธิของผู้ใช้แต่ละคน นอกจากนี้ยังสามารถกู้ข้อมูลได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบงานเกิดความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การจัดการด้านความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโครงสร้างข้อมูล ในนิยามข้อมูลระดับแนวคิดหรือในนิยามข้อมูลระดับภายในนั้น จะไม่มีผลกระทบถึงโปรแกรมที่ให้ผู้ใช้งานในนามข้อมูลระดับภายนอก เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะช่วยจัดการให้ผู้ใช้มองเห็นโครงสร้างข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับภายนอกเหมือนเดิม และสามารถใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งการจัดการด้านความเป็นอิสระของข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Data Independence)

เมื่อมีการแก้ไขโครงสร้างข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับแนวคิด จะไม่มีผลกระทบถึงโครงสร้างข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับภายนอกที่ผู้ใช้ใช้งานกันอยู่ เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดคอลัมน์ หรือเพิ่มคอลัมน์เข้าไป

2) ความเป็นอิสระของข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Data Independence)

เมื่อมีการแก้ไขโครงสร้างข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับภายใน จะไม่มีผลกระทบถึงโครงสร้างข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับแนวคิด เช่น มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการเข้าถึงข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับภายใน โดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะการจัดเก็บจาก ซี-ไอแซม (C-ISAM) เป็นบีทรี (B-tree) หรือแม้กระทั่งเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูล อย่างเช่น ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) หรือการอับเกรด ระบบปฏิบัติการ

2.3.4 ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลได้มี ระบบการสอบถามรายชื่อพร้อมทั้งรหัสลับของผู้เขามาใช้งานในระบบงานเพื่อให้เข้าทำงานในส่วนที่ผู้ใช้เกี่ยวข้องเท่านั้น นอกจากนี้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นจะถูกทำการเข้ารหัส (Encryption) เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลด้วยภาษาอื่น ๆ โดยไม่ผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.3.5 การจัดอำนาจในการใช้ข้อมูล (Data Authority)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถทำการกำหนดสิทธิอำนาจการใช้งานข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ต่าง ๆ ได้โดยการใช้คำสั่ง (GRANT) หรือเพิกถอนสิทธิได้โดยใช้คำสั่ง REVOKE นอกจากนี้ยังใช้ VIEW เพื่อช่วยกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนในนิยามข้อมูลระดับภายนอกได้อีกด้วย

2.3.6 ระบบการกู้ข้อมูลโดยอัตโนมัติเมื่อระบบเกิดความเสียหาย (Recovery Control)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้เตรียมการรองรับการทำการประมวลผลกลุ่มงาน (Transaction Processing) โดยกลุ่มงาน (Transaction) นี้มีความหมายถึงกลุ่มของงานในทางตรรกะ (Logical Unit of Work) ซึ่งยอมให้มีการละเมิดกฎสำหรับควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มของงานและการทำงานทั้งหมดในกลุ่มงานนี้ ถ้าทำงานเสร็จตามความต้องการจะต้องเสร็จด้วยกันทั้งหมด ถ้าเกิดความบกพร่องขึ้งภายในกลุ่มงานจะต้องยกเลิกทั้งหมดโดยที่ Commit คือ คำสั่งยืนยันการทำงานสำเร็จ ส่วน Rollback คือ คำสั่งยกเลิกการทำงานของกลุ่มงานนั้น ๆ ดังนั้นถ้า Commit แล้วระบบเกิดความเสียหายขึ้นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะรับรองว่าข้อมูลที่ Commit แล้วจะไม่สูญหายไปในทางกลับกันกรณีของ Rollback และการทำงานที่ยังไม่ Commit นั้น ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะรับรองว่าข้อมูลเดิมก่อนการทำงานของกลุ่มงานยังไม่สูญหายไปไหน

2.3.7 การดูแลผู้ใช้หลายคนให้สามารถทำงานได้พร้อม ๆ กัน (Concurrency Control)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะมีการรองรับการทำงานพร้อมกันของผู้ใช้หลายคนได้โดยอาจมีปัญหาเกิดขึ้นได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ปัญหาการสูญเสียการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (The Lost Update Problem)

เกิดจากการอ่านข้อมูลตัวเดียวกันไปใช้งาน โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวนั้นในเวลาที่ไม่พร้อมกัน

2) ปัญหาที่เกิดจากการยกเลิกการเปลี่ยนแปลงข้อมูล The Uncommitted Dependency Problem)

เกิดจากมีการนำเอาข้อมูลไปใช้ในขณะที่การประมวลผลกลุ่มงาน (Transaction Processing) ยังไม่เสร็จสิ้นและมีการยกเลิกการประมวลผลกลุ่มงานนั้น

3) ปัญหาที่เกิดจากการขัดแย้งของการทำงาน (The Inconsistent Analysis Problem)

เกิดจากมีการนำเอาข้อมูลไปประมวลผล และมีการยอมรับความเปลี่ยนแปลงนั้น โดยที่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีผลต่ออีกการทำงานหนึ่ง

ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้สามารถป้องกันได้โดยวิธีการจองข้อมูล (Lock) ก่อนการใช้งาน ซึ่งการจองข้อมูลนี้มีอยู่ 2 แนวทาง คือ

- จองข้อมูลแบบแชร์ (Shared - mode Lock) หมายถึง ถ้ากลุ่มงาน(Transaction) Ti จองแบบแชร์ (Shared-mode Lock แทนด้วย S) บนข้อมูล Q ดังนั้น Ti สามารถอ่านข้อมูลจาก Q ได้โดยไม่สามารถเขียนลง Q ได้ซึ่งกลุ่มงาน (Transaction) อื่นที่เข้ามาใช้งาน Q หลังจากนี้ก็จะสามารถอ่านข้อมูลจาก Q ได้อย่างเดียวเท่านั้น

- จองข้อมูลแบบพิเศษ (Exclusive-mode Lock) หมายถึง ถ้ากลุ่มงาน (Transaction) จองแบบพิเศษ(Exclusive-mode Lock แทนด้วย X) บนข้อมูล Q ดังนั้น สามารถอ่านและเขียนข้อมูล Q ได้โดยมีกลุ่มงาน (Transaction) อื่นที่เข้ามาใช้งาน Q หลังจากนี้จะต้องรอให้เลิกการจองก่อนจึงจะสามารถใช้งานข้อมูล Q ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

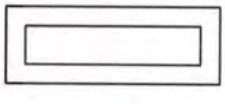
2.4 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์[7],[9]

แนวทางการออกแบบฐานข้อมูล สามารถแบ่งแนวทางเป็น 2 แนวทางคือ

2.4.1 แบบวิเคราะห์ (Analysis หรือ Decomposition) มีแนวทางการออกแบบ คือ พิจารณาแต่ละแอตทริบิวต์และความสัมพันธ์ในระบบงานทั้งหมด จากนั้น จะทำการแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มของแอตทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์ในกลุ่มที่เล็กลงมา ตัวอย่างของวิธีการออกแบบฐานข้อมูล แนวทางนี้คือ วิธีนอร์มอลไลเซชั่น (Normalization)

2.4.2 แบบสังเคราะห์ (Synthesis หรือ Reconstruction) มีแนวทางการออกแบบคือ พิจารณาแต่ละแอตทริบิวต์ว่ามีความสัมพันธ์กับแอตทริบิวต์ตัวอื่นอย่างไร แล้วเขียนเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ เมื่อสามารถกำหนดความสัมพันธ์ให้กับแต่ละแอตทริบิวต์ในระบบงานได้ทั้งหมดแล้ว ก็จะทำการสร้างกลุ่มของความสัมพันธ์โดยใช้คีย์หลักที่ใช้ร่วมกัน (Common Primary Key) ตัวเดียวกัน ตัวอย่างของวิธีการออกแบบฐานข้อมูลแนวทางนี้คือวิธีอีอาร์โมเดล (Entity Relationship Model : E-R Model) หรือ วิธีไนแอม (Nijssen's Information Analysis Methodology : NIAM)

ในระบบงานนี้จะใช้ วิธีอีอาร์โมเดล เป็นเครื่องมือในการออกแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในระดับแนวคิด (Conceptual Data Modeling) ซึ่งวิธีการแบบอีอาร์โมเดลนี้จะใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังรูป 2.7

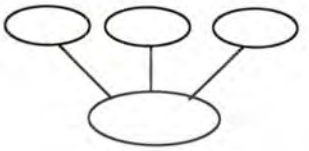
เครื่องหมาย	ความหมาย
	เอนทิตี้ (Entity Type)
	เอนทิตี้ชนิดอ่อนแอ (Weak Entity Type)

เครื่องหมาย	ความหมาย
	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Relationship Type)
	ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ กับเอนทิตี้อ่อนแอ (Identifying Relationship Type)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอททริบิวต์ (Attribute)

แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก (Key Attribute)



แอททริบิวต์ผสม (Composite Attribute)

แอททริบิวต์ที่แปลค่ามา (Derived Attribute)

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตี้ (Cardinality Ratio)

การแสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตี้ E2 ที่มีต่อ E1 แบบ Total Participation

รูปที่ 2.7 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

2.5 ทฤษฎีการแปลง อีอาร์โมเดล ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

การแปลง อีอาร์โมเดล ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ แปลงเอนทิตี้ต่าง ๆ ใน อีอาร์โมเดล ให้เป็นรีเลชั่น และแปลงประเภทของความสัมพันธ์ของเอนทิตี้เป็นความสัมพันธ์ของรีเลชั่น ในกรณีที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้เป็นแบบ M:N จะนิยมกำหนดรีเลชั่นใหม่ขึ้น เพื่อแปลงความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูป 1:N

พิจารณาคีย์หลักและคีย์นอกของแต่ละรีเลชั่น แปลงรายละเอียดของเอนทิตี้ให้เป็นแอททริบิวต์ของรีเลชั่น ในกรณีที่ แอททริบิวต์หนึ่ง ๆ มีค่าหลายค่า (Multvalued Attribute) จะต้องแยกแอททริบิวต์นั้น ๆ ออกเป็นรีเลชั่นใหม่ พิจารณาเค้าร่างข้อมูลของแต่ละรีเลชั่นที่ได้มาจากขั้นตอนที่สองและสาม โดยให้พิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดความซ้ำซ้อนหรือการเกิดปัญหาการเพิ่มเติม ลบ หรือ ปรับปรุงข้อมูล ที่อาจจะเกิดขึ้น หรือการทำให้รีเลชั่นอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ทฤษฎีของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ คือ วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่หรือช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบจะได้ความต้องการของระบบออกมา ส่วนการออกแบบระบบ จะเป็นการนำความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนหรือเรียกว่าพิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศนั้นให้ใช้งานได้จริง [5]

2.6.1 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)[5]

การวิเคราะห์ระบบ จะเริ่มตั้งแต่ศึกษาระบบเดิม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามากำหนดความต้องการ (Requirements) ของระบบใหม่ หรือสิ่งที่จะต้องปรับปรุงในระบบหรืออีกอย่างหนึ่งคือ วิธีแก้ปัญหาของระบบ ซึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบนี้มีเครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ไประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

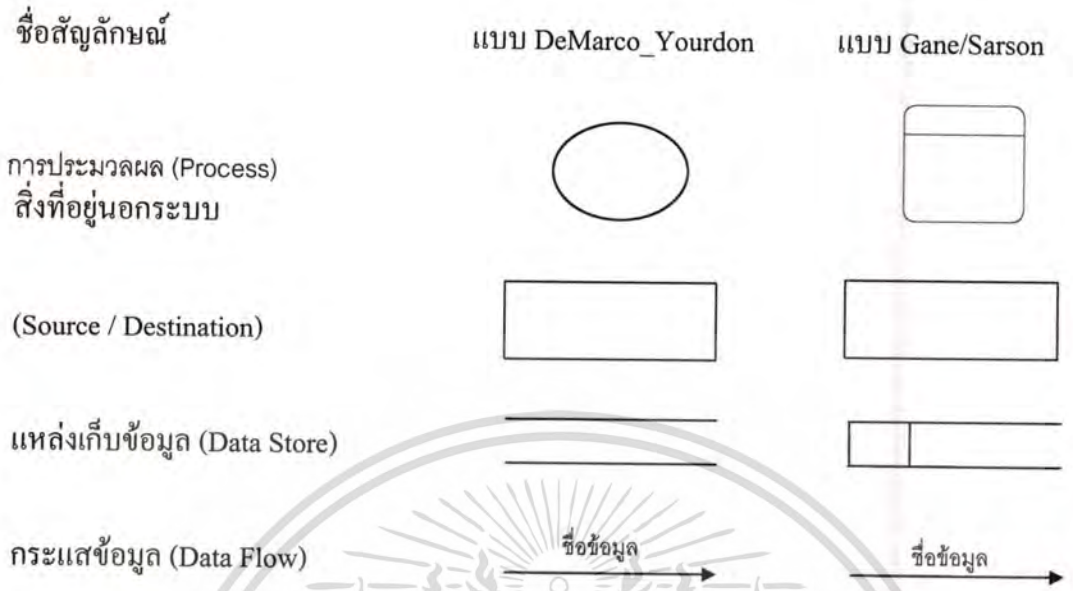
2.6.1.1 การรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล (Fact Gathering Techniques) ดังนี้

- ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังสายงานขององค์กร รายงานต่าง ๆ ที่หมุนเวียนอยู่ในระบบ
- ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน เพื่อจะทำให้รู้ว่าระบบทำงานอย่างไร ซึ่งบางครั้งอาจจะค้นพบข้อผิดพลาดก็ได้
- สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ เนื่องจากบุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในหน้าที่ที่ทำอยู่ ซึ่งสามารถบอกถึงสิ่งที่ขาดหายไปในระบบ และความต้องการของระบบ

2.6.1.2 คำอธิบายข้อมูล (Data Description) โดยใช้ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ในการเก็บนิยามและรูปแบบของข้อมูลทั้งหมด

คำอธิบายวิธีการ (Procedure Description) โดยใช้ แผนภาพแสดงกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) ในการอธิบายวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบและช่วยในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ซึ่งมีสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์เพียง 4 สัญลักษณ์เท่านั้น และจะเริ่มต้นพิจารณาความสัมพันธ์ของระบบอย่างกว้าง ๆ เป็นอันดับแรกก่อน หลังจากนั้นจะพิจารณาในรายละเอียดในแต่ละส่วนงานเพิ่มมากขึ้นเป็นอันดับต่อไป โดยสัญลักษณ์ของการออกแบบวิธีนี้แบ่งเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ดังรูปที่ 2.8[6],[8]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำ แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD)

ในระบบงานนี้จะใช้สัญลักษณ์ของ Gane/Sarson ในการแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงาน และมีวิธีการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลดังนี้

ระบบภายนอก (Source / Destination)

- จะปรากฏเฉพาะใน DFD ระดับสูงสุด
- ควรจะอยู่ทางซ้ายมือถ้าเป็นแหล่งอินพุต และอยู่ทางขวาถ้าเป็นที่รับเอาต์พุต

การเก็บข้อมูลหรือไฟล์ (Data Store)

- ใช้ไฟล์เมื่อข้อมูลต้องรอเป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะถูกเรียกใช้อีกครั้งหนึ่ง
- ไม่ปรากฏอยู่ใน DFD ระดับสูงสุด
- ปรากฏอยู่ใน DFD ระดับสูง (ถัดจากระดับสูงสุด) ได้ก็ต่อเมื่อมีโพรเซส ที่เรียกใช้ไฟล์นั้นมากกว่า 2 โพรเซส
- ถ้ามีเพียงโพรเซสเดียวที่เรียกใช้ไฟล์นั้นให้เขียนในระดับที่ต่ำที่สุด เท่าที่จะทำได้
- ในระดับที่ต่ำลงมา ไฟล์จะปรากฏก็ต่อเมื่อมีการเรียกใช้เท่านั้น
- ไฟล์อาจถูกใช้เป็นตัวเชื่อมโพรเซสก็ได้ถ้าเหมาะสม

การประมวลผล (Process)

- ตั้งชื่อโพรเซสด้วยคำกริยาตามด้วยคำนาม ที่มีความหมายตรงกับหน้าที่ของโพรเซสนั้น ๆ ไม่ควรตั้งชื่อโดยใช้คำที่มีความหมายกว้าง ๆ
- มีโพรเซสเพียงอย่างเดียวใน DFD ระดับสูงสุดที่ตั้งชื่อเป็นคำนามได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำกับแต่ละโพรเซสด้วยตัวเลข ในแต่ละ DFD หนึ่ง ๆ ตัวเลขที่กำกับในระดับลูก ๆ ถัดจาก DFD ภาพรวมจะมีจุดทศนิยมตามด้วยตัวเลขด้วย

- ย่อยโพรเซสต่าง ๆ ออกไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้โพรเซสที่ทำหน้าที่อย่างเดียวเท่านั้น

- หลีกเลี่ยงการรวมการทำงานหนึ่ง ๆ ที่เหมือนกันแต่ต่างเวลากันเป็นโพรเซสเดียว

กระแสข้อมูล (Data Flow)

- ตั้งชื่อที่แตกต่างกันให้ความหมายที่เข้าใจง่าย

- ตั้งชื่อตามที่ข้อมูลได้เปลี่ยนแปลงไปหลังจากออกมาจากโพรเซส

- ข้อมูลที่เข้า หรือออกจากไฟล์ไม่ต้องมีชื่อกำกับ ถ้าหมายถึงข้อมูลทั้งเรคอร์ด แต่ถ้าต้องการใช้เพียงบางส่วนให้ใส่ชื่อข้อมูลนั้น ๆ กำกับด้วย

- ข้อมูลจะต้องสมดุลกันระหว่าง DFD ระดับแม่และลูก ยกเว้นสำเนาของรายงาน การแตกขนานของข้อมูล หรือข้อผิดพลาดทั้งหลาย

2.6.1.3 การสร้างแบบข้อมูล (Data Modeling) คือ การออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่ในปัจจุบัน จะออกแบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) แสดงในรูปตาราง

2.6.2 การออกแบบ (Design)[10]

การออกแบบระบบจะเริ่มต้นจากการนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณ์ที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่ต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจะจัดโครงสร้างของโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร

ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น การใช้รหัส สำหรับผู้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด เป็นต้น

เมื่อจบขั้นตอนการออกแบบจะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็น ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ (System Design Specification) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

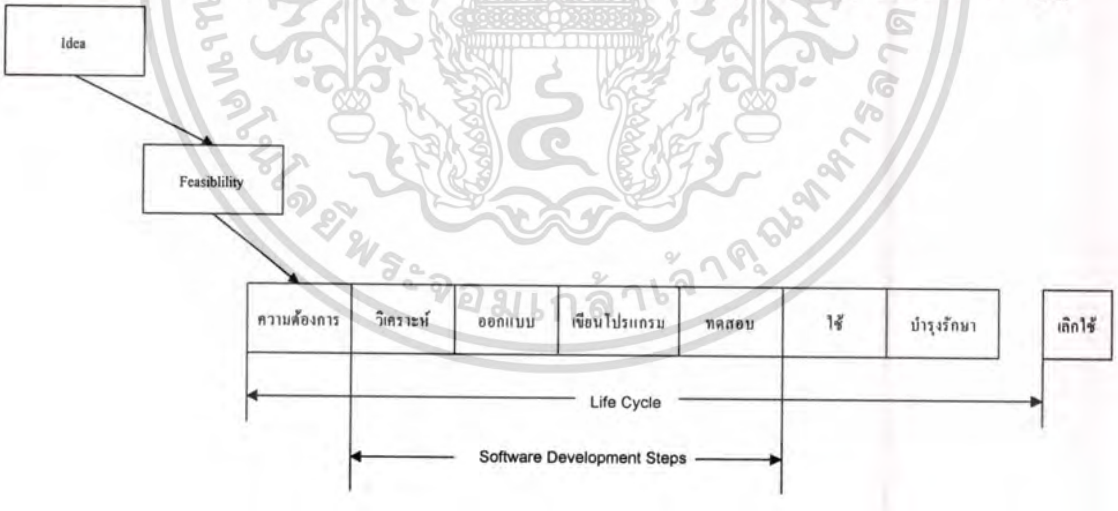
- ออกแบบแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) รายงาน (Report Format) และ การแสดงผลบนจอภาพ (Screen Format) หลักการในการออกแบบแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าคือ ง่ายต่อการใช้ และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด การออกแบบรายงานและแสดงผลบนจอภาพควรจะดูและเข้าใจง่าย

- ออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลต้องทำอย่างไร จำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 Software Development Methodology

กรรมวิธีการออกแบบ Software (Software Design Methodology) นั้นเป็นเรื่องหนึ่งที่ค่อนข้างประหลาด นั่นคือทุกคนคิดว่าตัวเองรู้และเข้าใจ แต่ก็ยังทำไม่ค่อยถูก ความจริงแล้ว ทุกคนรู้ว่าการทำซอฟต์แวร์จะต้องมีขั้นตอนอย่างน้อยที่สุด 4 ขั้นตอน ได้แก่ วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) เขียนโปรแกรม (coding) และทดสอบ (Testing) ความพิสดารอยู่ที่ขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้ทำโดยกลุ่มช่างเทคนิค ซึ่งจะต้องคำนึงถึงคนกลุ่มไหนต้องทำอะไร เมื่อไร และถ้ามีปัญหาแล้วจะต้องทำอย่างไร และรูปแบบของการทำเป็นอย่างไร จึงได้คุณภาพตามที่ต้องการ และกลุ่มช่างเทคนิคนี้ยังต้องทำงานกับกลุ่มธุรกิจ กลุ่มบริหาร และกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่คลุมเครือ วกวน และไม่เข้าใจกัน ซึ่งทำให้นำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ เพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ทำได้โดยมีปัญหาน้อยที่สุด จึงต้องมีการคิดกรรมวิธีต่าง ๆ (Methodology) ที่ช่วยชี้นำแนวทางจากการวิเคราะห์ไปสู่การผลิตซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานตามที่ต้องการ ดังนั้น Software Development Methodology คือ ขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยที่แต่ละขั้นตอนย่อยจะต้องมีกรรมวิธี (ทางเทคนิค) ที่ช่วยงานในขั้นตอนนั้น ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามรูป 2.9 เมื่อขยายไปข้างซ้ายและขยายไปทางข้างขวา นั่นคือ รวมขั้นตอนเริ่มต้นพัฒนาไปจนถึงขั้นใช้งาน แก้ไข (บำรุงรักษา) และเลิกใช้ จะเรียกวงจรชีวิต (Lift Cycle) ของซอฟต์แวร์[4]



รูปที่ 2.9 วงจรชีวิตของซอฟท์แวร์โดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระบบงานเดิม

ส่วนจำลองยุทธ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชาให้เป็นหน่วยที่ให้บริการและจัดการสนับสนุนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้กับส่วนวิชาอื่นๆ ตลอดจนให้การสนับสนุนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้กับผู้เข้ารับการศึกษาของสถาบันซึ่งมีผู้เข้ารับการศึกษาในแต่ละปีมากกกว่า 400 คน, อาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่ต้องคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 150 คน มีสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งประเภทถาวรและสิ้นเปลืองในการควบคุมไม่น้อยกว่า 1,000 รายการ ทางระเบียบราชการได้กำหนดให้มีระบบการควบคุมอย่างละเอียดในสิ่งอุปกรณ์ดังกล่าว ในการจัดการเรื่องนี้มีงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

3.1 งานควบคุมสิ่งอุปกรณ์ถาวรคอมพิวเตอร์

3.1.1 งานบันทึกบัญชีรายการควบคุมสิ่งอุปกรณ์ทุกชิ้น(ไม่ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นชุด) เป็นงานที่ต้องดำเนินการเป็นอันดับแรก เจ้าหน้าที่ต้องทำการจดบันทึกลงในบัญชีสิ่งอุปกรณ์ทุกรายการพร้อมกับตรวจสอบสิ่งอุปกรณ์นั้นๆ โดยทำการบันทึกดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.1

- บันทึกชื่อสิ่งอุปกรณ์, ประเภท
- บันทึกคุณลักษณะสิ่งอุปกรณ์
- บันทึกหลักฐานในการจัดหาสิ่งอุปกรณ์
- บันทึกแหล่งที่มาของสิ่งอุปกรณ์
- บันทึกวันที่ได้จัดการควบคุม

รูปที่ 3.1 แสดงรายการการบันทึกบัญชีคุม สป.(ถาวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่พบคือ บันทึกสิ่งอุปกรณ์ไม่ครบรายการ และแต่ละรายการมีการบันทึกผิดพลาดหรือบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน ไม่ทันสมัย ใช้บุคลากรจำนวนมากในการบันทึกและมีการเปลี่ยนแปลงผู้ดำเนินการหลายช่วงคนทำให้ข้อมูลที่ยังไม่ได้บันทึก ไม่สามารถติดตามบันทึกได้ครบถ้วน การค้นหาข้อมูลทำได้ล่าช้ามาก มีผลทำให้ไม่สามารถตรวจสอบสถานภาพได้และข้อมูลมักไม่ถูกต้องจึงทำให้ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ ส่งผลให้จำนวนสิ่งอุปกรณ์ชำรุดแล้วไม่ได้รับการแก้ไขสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก

3.1.2 งานควบคุมการแจกจ่ายสิ่งอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์(จ่ายเป็นชุด) หลังจากที่ได้รับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นรายการแล้วจะนำมาจัดประกอบชุดเพื่อสะดวกในการควบคุมการแจกจ่ายและดำเนินการแจกจ่ายพร้อมกับบันทึกหลักฐานข้อมูล หากมีสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้ดำเนินการแจกจ่ายไปแล้วก็จะทำการตรวจสอบและบันทึก

- บันทึกหลักฐานการแจกจ่าย
- บันทึกการตรวจสอบตามวงรอบการใช้งานจริง

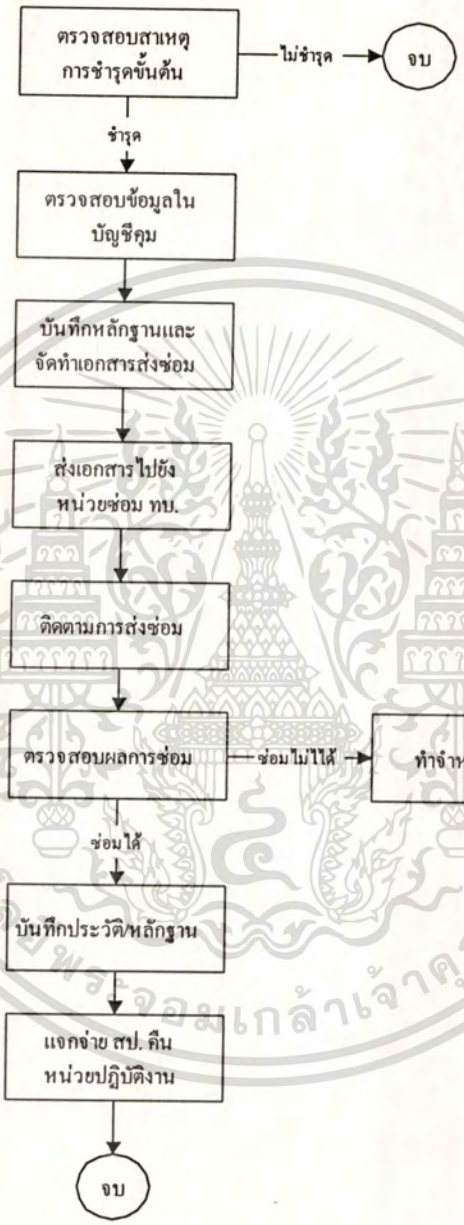
ปัญหาที่พบคือ มีการเปลี่ยนแปลงจากที่ได้บันทึกไว้ ไม่มีหลักฐานใดๆ ที่บันทึกการแจกจ่ายไว้ทำให้หน่วยปฏิบัติจะเปลี่ยนแปลงการใช้งานไปให้หน่วยปฏิบัติงานอื่นๆ โดยปราศจากการควบคุม เวลาสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สูญหายหรือชำรุดก็ไม่มีผู้รับผิดชอบ การเลี่ยนแปลงบางรายการในชุดคอมพิวเตอร์ไม่มีการแจ้งไปยังผู้ควบคุม ได้มีการสำรวจสถานภาพการใช้งานสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการแต่ละครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ทำให้ยากต่อการดูแลรักษา

3.1.3 งานส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ตามรายการในบัญชีคุม) เมื่อมีการแจ้งร้องขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้นเจ้าหน้าที่จะไปดำเนินการตรวจสอบ หากไม่สามารถแก้ไขได้จะดำเนินการส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ เป็นรายการ โดยทำการหาหลักฐานบัญชีคุมตามรายการ แล้วส่งข้อมูลพร้อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบก จากนั้นก็จะมีการติดตามการซ่อมตามระยะเวลา ดังแสดงขั้นตอนการทำงานในรูปที่ 3.2

- การตรวจสอบสาเหตุการชำรุดขั้นต้น
- บันทึกหลักฐานและหนังสือส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปยังหน่วยซ่อมของกองทัพบก(กรมการทหารสื่อสาร)
- ส่งเอกสารสำคัญพร้อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปยังหน่วยซ่อม
- ติดตามการส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามวันเวลาโดยตรวจสอบจากหลักฐานที่ได้บันทึกไว้
- เมื่อซ่อมเสร็จจะลงบันทึกหลักฐานและประวัติของสิ่งอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แจกจ่าย(คืน)สิ่งอุปกรณ์ไปยังส่วนวิชาที่ได้รับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เดิมและลงบันทึกหลักฐาน



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการส่งซ่อม สป.(ถาวร)

ปัญหาที่พบคือ ปัญหาที่สืบเนื่องมาจากการบันทึกบัญชีคุม ทำให้การส่งสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ซ่อมแต่ละครั้งทำได้ล่าช้ามากเพราะขาดข้อมูลที่ใช้ในการส่งซ่อม การติดตามการส่งซ่อมทำได้ยากมากเนื่องจากเจ้าหน้าที่ตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลการส่งซ่อมได้ยาก ทำให้เกิดความละเลยในการติดตามการส่งซ่อม ฉะนั้นบางสิ่งอุปกรณ์ที่ส่งซ่อมไปกว่าจะได้กลับมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจใช้เวลาเป็นปีหรือมากกว่านั้น เมื่อได้รับกลับมาก็มักมีปัญหาอื่นเกิดขึ้นอีกทำให้การซ่อมซ้ำซาก หน่วยปฏิบัติงานจึงไม่ยอมที่จะส่งซ่อมเพราะการส่งซ่อมนั้นจะหมายถึงการไม่ได้ใช้งานสิ่งอุปกรณ์นั้นๆอีกเลย ทำให้ปัญหาเล็กน้อยที่พอแก้ไขได้ไม่ยากเกิดเป็นปัญหาที่ลุกลามมากขึ้นการชำรุดจะมากขึ้นจนเป็นการซ่อมใหญ่หรือไม่ก็ไม่สามารถแก้ไขได้เลย

3.1.4 งานจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสื่อมสภาพ เมื่อส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แล้วแต่หน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกไม่สามารถแก้ไขได้หรือซ่อมแล้วไม่คุ้มค่า จะแจ้งกลับมายังเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะดำเนินการขออนุมัติจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์นั้นออกจากรายการควบคุม

- บันทึกหลักฐานการส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- บันทึกหลักฐานการซ่อมไม่คุ้มค่า
- บันทึกรายละเอียดประจำสิ่งอุปกรณ์นั้นๆ
- บันทึกผู้มีอำนาจสั่งจำหน่าย,วันที่จำหน่ายและยอดมูลค่าที่จำหน่าย
- ตัดรายการสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ออกจากบัญชีคุม

เป็นปีๆ มาแล้วที่ รร.สธ.ทบ. มีสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ชำรุดจนไม่สามารถแก้ไขได้ แต่ยังไม่จำหน่ายออกไป ทำให้ยอดจำนวนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นยอดที่มีจำนวนตามที่กำหนดไว้ตลอด มีผลทำให้ไม่สามารถดำเนินการจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ามาทดแทนได้ ก่อให้เกิดความขาดแคลนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไว้ใช้งาน ทั้งนี้เกิดจากผลของข้อมูลในบัญชีคุมไม่เรียบร้อยส่งผลต่อการส่งซ่อมและการจำหน่าย ทำให้ไม่สามารถตัดยอดจากบัญชีคุมได้

3.1.5 งานส่งคืนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้จำหน่ายแล้ว เมื่อทำการจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และตัดยอดการควบคุมแล้ว จะดำเนินการส่งซากคืนกรมการทหารสื่อสาร แล้วเตรียมข้อมูลเพื่อกำหนดความต้องการจัดหาสิ่งอุปกรณ์ใหม่

- บันทึกหลักฐานการจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- บันทึกรายละเอียดประจำสิ่งอุปกรณ์นั้นๆ
- บันทึกผู้มีอำนาจสั่งจำหน่าย,วันที่จำหน่ายและยอดมูลค่าที่จำหน่าย
- นำสิ่งอุปกรณ์ส่งคืนหน่วยกรมการสื่อสาร

ปัญหาที่พบคือ มี สป.ชำรุดจำนวนมากที่ยังไม่จำหน่ายและตัดออกจากยอดบัญชีคุม ทำให้มีซากสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ไม่สามารถส่งคืนกรมการทหารสื่อสารได้ นอกจากนั้นสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่งจำหน่ายและตัดออกจากยอดบัญชีคุมไปแล้วแต่ยังไม่ส่งคืน ทำให้เกิดความสับสนอย่างมากว่าสิ่งอุปกรณ์ใดยังไม่ส่งซ่อม, จำหน่าย หรือ จำหน่ายแล้วแต่ยังไม่ส่งคืน หลักฐานข้อมูลต่างๆ ไม่ได้ถูกเก็บอย่างเป็นระบบและมักติดอยู่กับเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องว่าจำได้หรือไม่

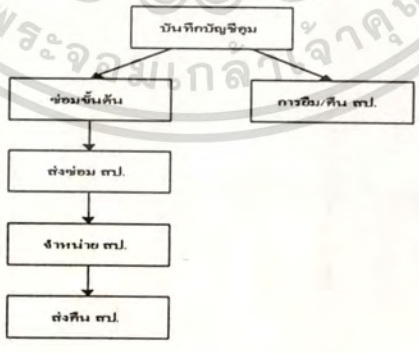
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.6 งานให้ยืมและการคืนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ในการส่งสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ซ่อม เช่น ซ่อม จอภาพ ทำให้คอมพิวเตอร์ชุดนั้นไม่สามารถใช้งานได้ ทางส่วนจำลองยุทธจึงให้หน่วยปฏิบัติงานสามารถขอยืมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นรายการไปใช้ชั่วคราว เพื่อให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ชุดนั้นต่อไปได้ เจ้าหน้าที่จะนำหลักฐานการยืมไปขออนุมัติและแจ้งให้หน่วยปฏิบัติงานมารับสิ่งอุปกรณ์ที่ขอยืมต่อไป

- ตรวจสอบสาเหตุการยืมสิ่งอุปกรณ์
- ตรวจสอบสิ่งอุปกรณ์ที่ต้องการยืมจากคลังสิ่งอุปกรณ์
- ขออนุมัติจากผู้มีอำนาจ
- บันทึกหลักฐานการยืมสิ่งอุปกรณ์
- แจ้งให้หน่วยที่ยืมมารับสิ่งอุปกรณ์
- ตรวจสอบกำหนดเวลาการยืม
- ทวงถามหน่วยเพื่อขอสิ่งอุปกรณ์คืน
- บันทึกหลักฐานการคืนสิ่งอุปกรณ์

ปัญหาที่พบคือ การควบคุมการยืมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทำได้ยากมากเนื่องการเป็นการบันทึกข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่บางคน การติดตามให้คืนสิ่งอุปกรณ์ตามกำหนดเวลาที่ยืมไม่ได้มีการดำเนินการทำให้เกิดการยืมจนลืมคืน ทำให้ขาดสิ่งอุปกรณ์ไว้แก้ปัญหาเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน การยืมก็ไม่สะดวก โดยเฉพาะเมื่อเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบไม่อยู่ก็จะไม่สามารถยืมได้เลย

งานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ถาวร) มีขั้นตอนดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานในส่วนของสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ถาวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 งานควบคุมสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง

ในการจัดการสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จะมีสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง เช่น หมึกพิมพ์ รายการดังกล่าวจะมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงจำเป็นต้องควบคุมเพื่อให้การใช้สิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองมีประสิทธิภาพ

3.2.1 งานบันทึกบัญชีรายการควบคุมสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลของสิ่งอุปกรณ์, การได้มาและสถานที่เก็บสิ่งอุปกรณ์นั้นๆ

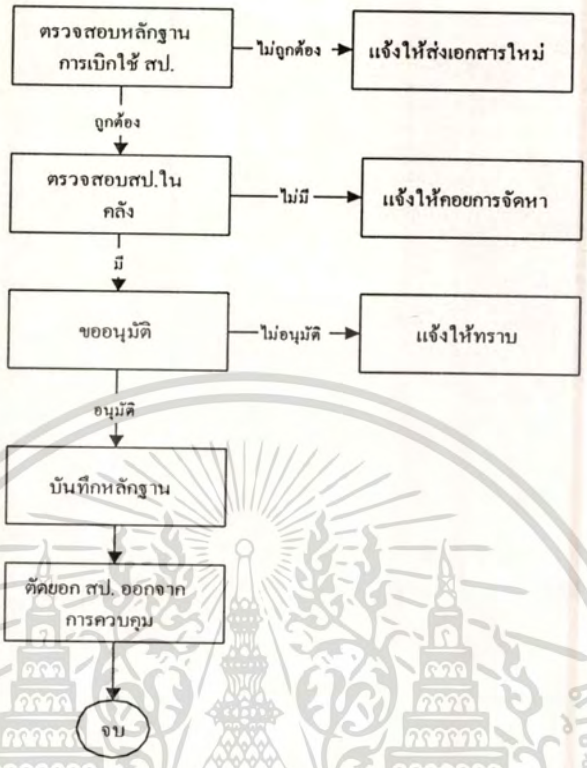
- บันทึกชื่อสิ่งอุปกรณ์, ประเภท
- บันทึกคุณลักษณะสิ่งอุปกรณ์
- บันทึกหลักฐานในการจัดหาสิ่งอุปกรณ์(เลขบัญชีจ่าย)
- บันทึกแหล่งที่มาของสิ่งอุปกรณ์
- บันทึกวันที่ได้จัดการควบคุม
- บันทึกสถานที่เก็บ

ปัญหาที่พบคือ ไม่สามารถควบคุมยอดการใช้สิ่งอุปกรณ์ได้เลย ซึ่งจะกระทบงบประมาณที่มีอยู่ การบริหารสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองและสถิติต่างๆ ทำไม่ได้ ทำให้การตัดสินใจการจัดหาสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองมาคงคลังผิดพลาด และบางครั้งเกิดสิ่งอุปกรณ์สูญหายก็ไม่ทราบ

3.2.2 งานควบคุมการแจกจ่ายสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อมีการขอใช้สิ่งอุปกรณ์จากหน่วยปฏิบัติงานจะมีการบันทึกการขอใช้และเก็บเป็นสถิติตลอดจนคำนวณค่าใช้จ่าย แล้วขออนุมัติและให้หน่วยปฏิบัติงานมารับสิ่งอุปกรณ์ไปและตัดยอดออกจากการควบคุม ตามที่ได้แสดงในรูปที่ 3.4

- ตรวจสอบหลักฐานการเบิกใช้ของหน่วย
- ตรวจสอบสิ่งอุปกรณ์ในคลัง
- ขออนุมัติผู้มีอำนาจสั่งจ่าย
- บันทึกหลักฐานการแจกจ่าย
- บันทึกหลักฐานการรับสิ่งอุปกรณ์ของหน่วย
- ตัดยอดการควบคุมจากบัญชีควบคุมสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงการควบคุม สป.สิ้นเปลือง

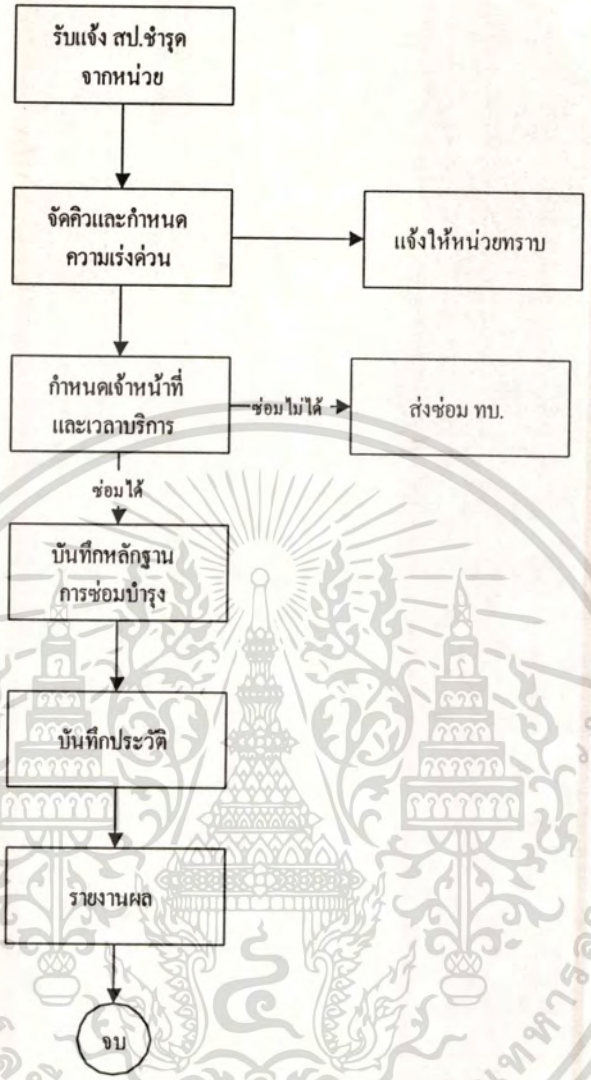
ปัญหาคือ ไม่มีข้อมูลทางสถิติไว้ใช้ เมื่อมีการตั้งยอดของบประมาณเพื่อมาบริหารในการจัดหาสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองมาสนับสนุนหน่วยปฏิบัติงานต่างๆ และมักได้รับการร้องเรียนเสมอมาว่าไม่สามารถสนับสนุนสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองตามที่ร้องขอได้

3.3 งานบริการการซ่อมบำรุงขั้นต้นสิ่งอุปกรณ์ฉาวรคอมพิวเตอร์

เป็นการตอบสนองต่อการร้องขอการบริการซ่อมบำรุงขั้นต้นของหน่วยปฏิบัติงาน เพื่อลดและแบ่งเบาภาระตลอดจนพยายามให้สิ่งอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ยาวนาน หากซ่อมขั้นต้นไม่ได้จึงค่อยดำเนินการส่งซ่อมไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 3.5

- รับแจ้งการชำรุดจากหน่วย
- จัดคิวและกำหนดความเร่งด่วนในการบริการ
- กำหนดเจ้าหน้าที่และเวลาในการให้บริการ
- เก็บหลักฐานการซ่อมบำรุง
- บันทึกประวัติสิ่งอุปกรณ์
- รายงานผลการซ่อมบำรุงต่อผู้บังคับบัญชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น

ปัญหาที่พบคือ ในการดูแลและการซ่อมขั้นต้นนั้นมักล่าช้า และบางครั้งก็ไม่ได้รับการตอบสนอง ทำให้หน่วยปฏิบัติงานต่างๆ พยายามแก้ไขเองโดยที่ไม่มีความรู้ส่งผลให้ การชำรุดมากกว่าเดิมจนบางครั้งต้องถึงขั้นส่งซ่อม สถิติต่างๆ ของการขอบริการไม่มีการบันทึกไว้ทำให้ไม่ทราบว่าการชำรุดในเบื้องต้นนั้นเกิดจากอะไร ทำให้การให้ความรู้หรือการแก้ปัญหาเบื้องต้นไม่ถูกต้อง

3.4 งานควบคุมบัญชีงบค่าใช้จ่าย(กระแสเงินสด)

เนื่องจากไม่สามารถกำหนดได้อย่างแน่ชัดว่าในแต่ละปีจะมีการใช้สิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองแต่ละรายการอย่างไรจึงจำเป็นต้องถือเงินสดเพื่อจัดหาสิ่งอุปกรณ์ตามความต้องการของหน่วยปฏิบัติงานต่างๆ และเพื่อลดพื้นที่ในการเก็บรักษาสิ่งอุปกรณ์และลดการเสื่อสภาพของสิ่งอุปกรณ์เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาด้วย แต่ต้องมีการควบคุมค่าใช้จ่าย มิฉะนั้นจะไม่สามารถบริหารให้มีสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองสนับสนุนได้ตลอดทั้งปี

- งานบันทึกรายการรับ, หลักฐาน, วันที่รับ, ผู้อนุมัติ
- งานบันทึกรายการจ่าย, หลักฐาน, วันที่จ่าย, ผู้สั่งจ่าย
- งานจัดทำงบกระแสเงินสดประจำเดือน

3.5 งานรายงานสถานภาพ, รายงานสถิติต่างๆ

เป็นขบวนการเพื่อให้ข้อมูลเพื่อช่วยให้การตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา เจ้าหน้าที่จะรวบรวมข้อมูลต่างๆ มาสรุปและเก็บเป็นสถิติ ในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผลของผู้บังคับบัญชาต่อไป

- รายงานสถานภาพสิ่งอุปกรณ์ถาวรคอมพิวเตอร์
- รายงานสถานภาพสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองคอมพิวเตอร์
- รายงานรายการค่าใช้จ่ายและสรุปงบกระแสเงินสด
- รายงานสถิติสิ่งอุปกรณ์ถาวรชำรุด(ส่งซ่อมและบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น) พร้อมสาเหตุ
- รายงานสถิติการจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์ถาวรคอมพิวเตอร์
- รายงานสถิติการขอเบิกใช้สิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองคอมพิวเตอร์

ปัญหาที่พบคือ เมื่อไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูลและเก็บสถิติงานต่างๆ ไว้ ทำให้ไม่สามารถสรุปสถานภาพและรายงานทางสถิติได้เลย การตัดสินใจของผู้บังคับบัญชาจึงไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

ในบทนี้จะแสดงถึงรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบงานและแสดงเป็นภาพ Data Flow Diagram (DFD) และแสดงถึงภาพผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน

4.1 ระบบงาน (Process System)

มีกลไกของระบบงาน(Mechanism) ประกอบด้วยระบบงานหลัก 4 ระบบงานและระบบสนับสนุนอีก 3 ระบบงาน โดยทุกระบบทำงานสัมพันธ์ร่วมกันผ่านระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วยระบบงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1.1 ระบบควบคุม สป.คงคลังและบัญชีคุม ประกอบด้วย

- งานบัญชีคุม เป็นการดำเนินการควบคุมข้อมูลของสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ถาวร)
- งานจัดองค์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์(ถาวร) เป็นการจัดสิ่งอุปกรณ์เป็นรายการเข้าเป็นคอมพิวเตอร์ครบชุดเพื่อสะดวกที่จะควบคุมในการแจกจ่าย
- งานแจกจ่าย สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) ให้กับหน่วยปฏิบัติงานต่างๆ ของโรงเรียนเสนาธิการทหารบก
- งานควบคุมพัสดุ สป.สิ้นเปลือง งานนี้จะสัมพันธ์กับระบบงานบัญชีจ่าย และจะควบคุมเป็นรายการ

4.1.2 ระบบงบประมาณ สป.สิ้นเปลืองและงานบริหาร ประกอบด้วย

- งานบัญชีรับ
- งานบัญชีจ่าย
- งานงบกระแสเงินสด

4.1.3 ระบบขอยืม/ขอใช้ สป.สิ้นเปลือง/ขอบริการ ประกอบด้วย

- งานการยืม สป.
- งานการคืน สป.และการติดตามทวงคืน สป.
- งานขอใช้ สป.สิ้นเปลือง
- งานขอใช้บริการซ่อมบำรุงขั้นต้น

4.1.4 ระบบงานซ่อมบำรุง ประกอบด้วย

- งานส่ง สป.คอมพิวเตอร์ ซ่อม
- งานรับคืน สป.จากการส่งซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานติดตามการส่งซ่อม สป.
- งานจำหน่าย สป.(เสื่อมสภาพ)
- งานส่งคืน สป.ที่ไม่ใช้งาน

4.1.5 ระบบรายงาน

- งานรายงานสถานภาพ
- งานรายงานสถิติ

4.1.6 ระบบ Utility

- งานข้อมูลหน่วยงานในระบบ
- งานข้อมูลชนิด สป.คอมพิวเตอร์
- งานข้อมูลสถานภาพ สป.
- งานข้อมูลเจ้าหน้าที่ในระบบงาน
- งานข้อมูลผู้อนุมัติในระบบงาน
- งานข้อมูลสถานภาพหนังสือ

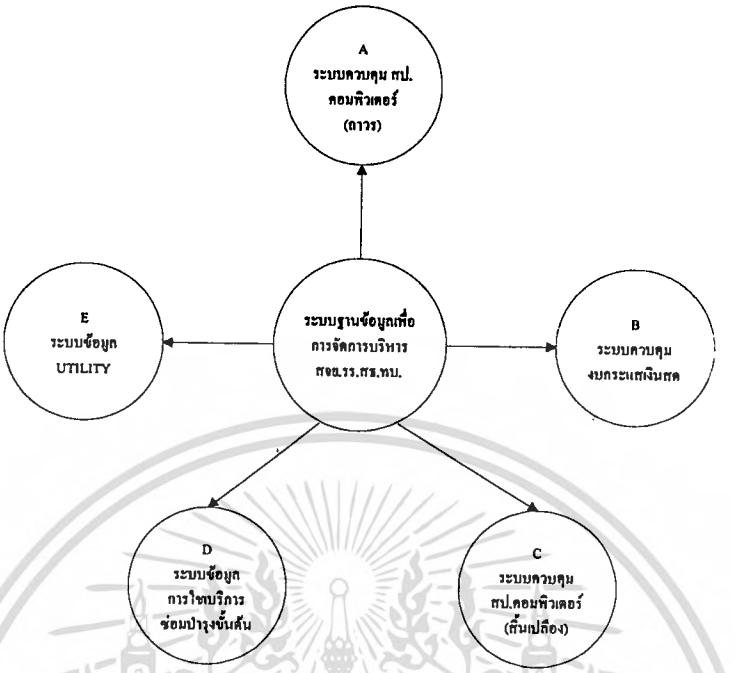
4.1.7 ระบบเตือนงาน (Monitor)

- งานเตือนรายการขอเบิกใช้ สป.สิ้นเปลือง
- งานเตือนรายการขอยืม สป.คอมพิวเตอร์
- งานเตือนรายการขอบริการการซ่อมบำรุงขั้นต้น

4.2 Data Flow Diagram

ในระบบงานนี้จะประกอบด้วย 5 ระบบงานย่อยๆ ทำงานสัมพันธ์กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



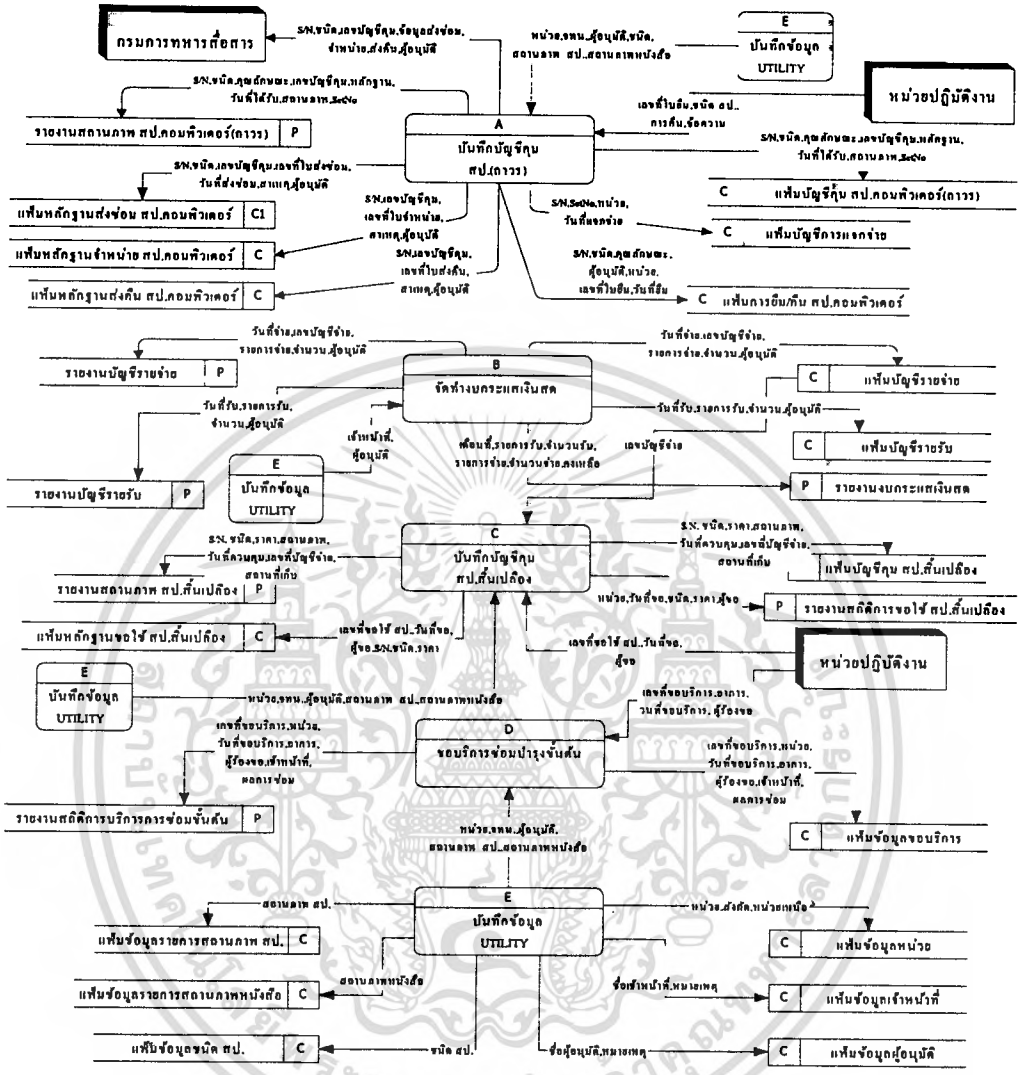
รูปที่ 4.1 แสดงระบบงานย่อย 5 ระบบงาน

Context Diagram

รูปที่ 4.2 แสดง Context Diagram ของระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

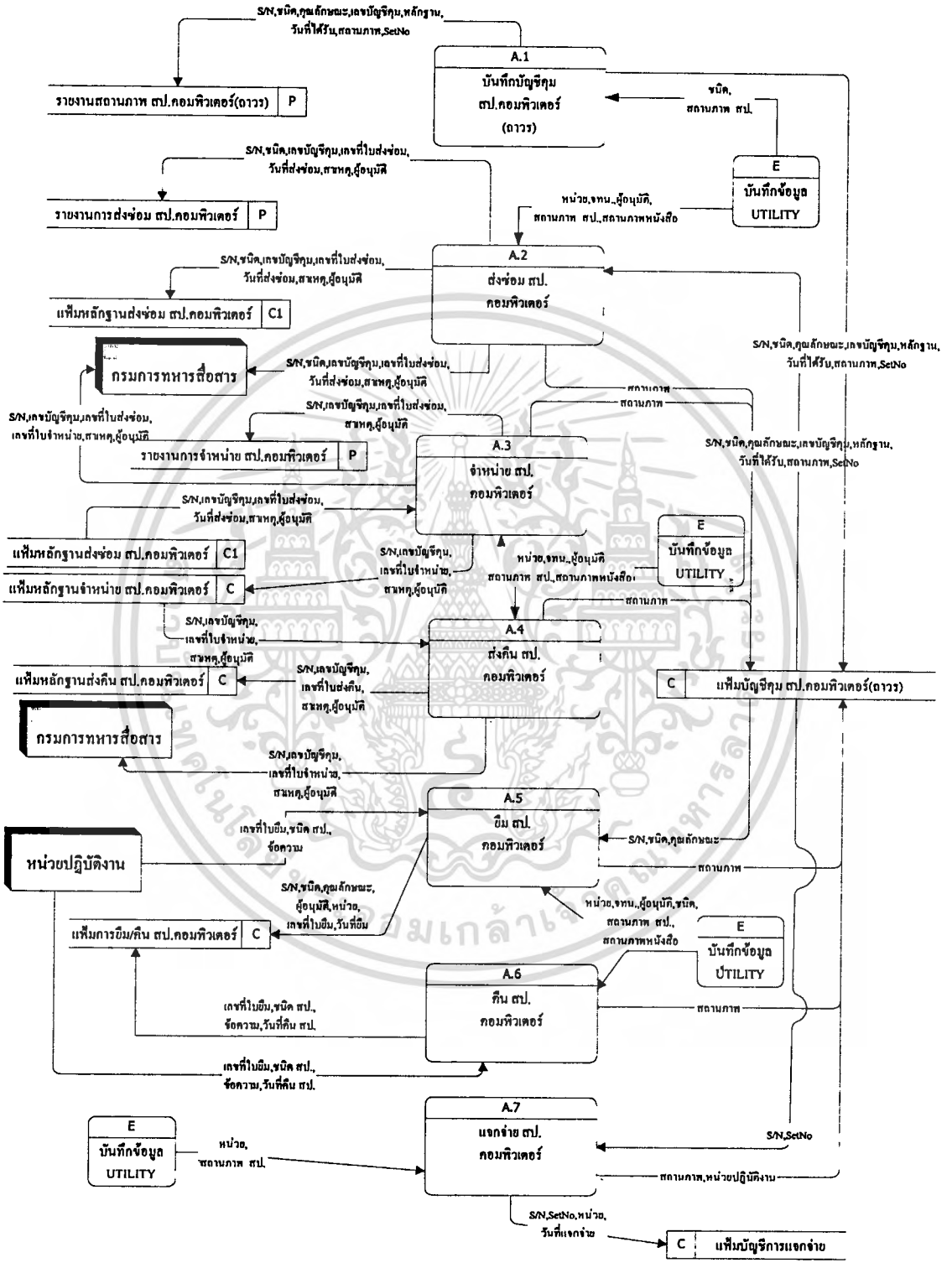
DFD Over View ของระบบงาน



รูปที่ 4.3 แสดง DFD Over View ของระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

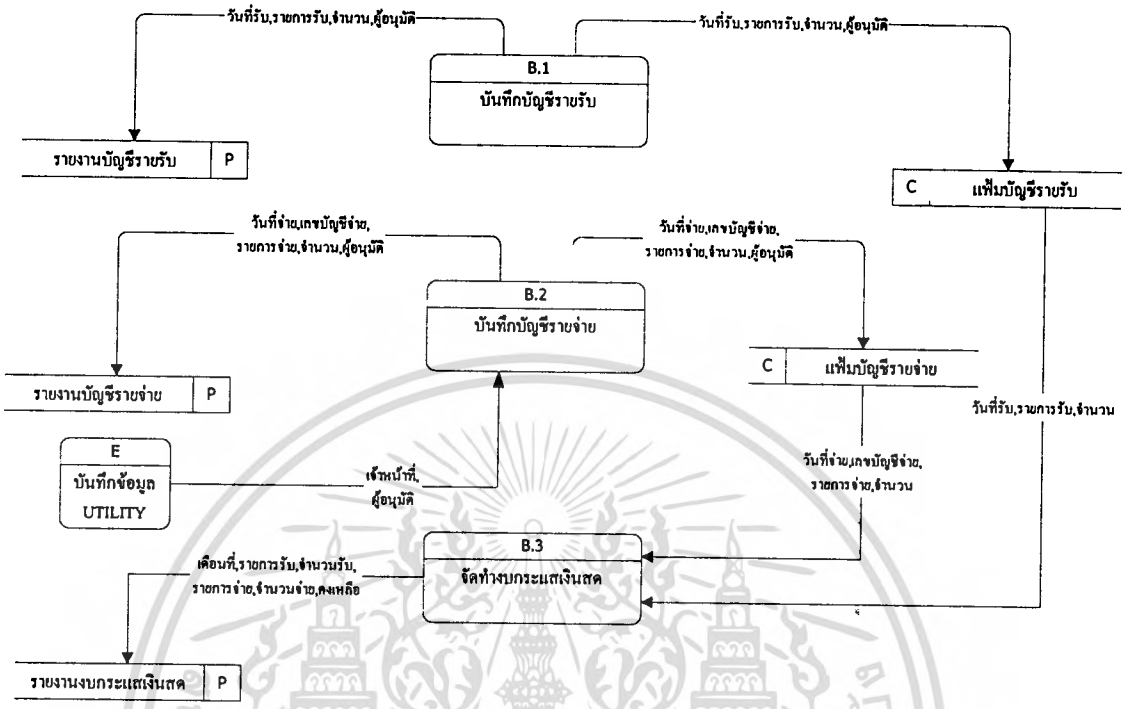
DFD ของระบบควบคุมสิ่งอุปกรณ์(ถาวร) คอมพิวเตอร์



รูปที่ 4.4 DFD ของระบบควบคุมสิ่งอุปกรณ์(ถาวร) คอมพิวเตอร์

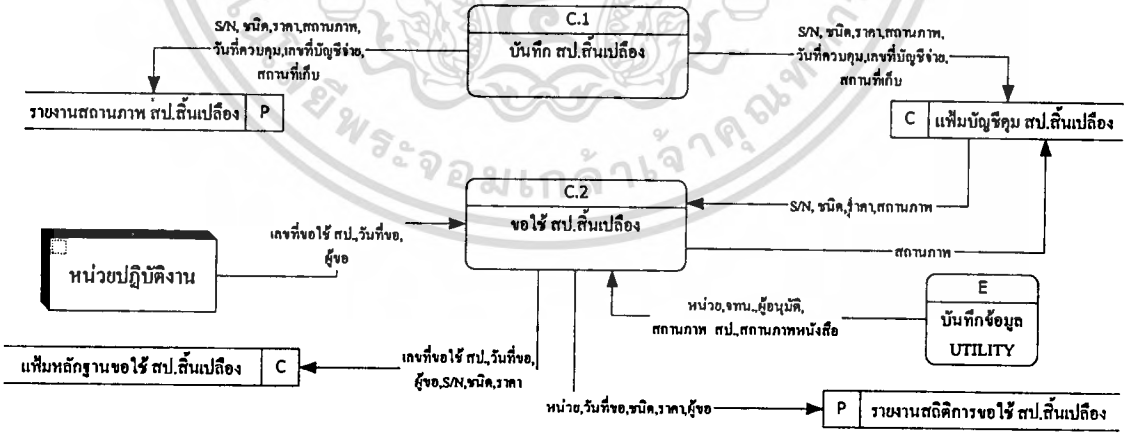
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DFD ระบบควบคุมงบกระแสเงินสด



รูปที่ 4.5 แสดง DFD ระบบควบคุมงบกระแสเงินสด

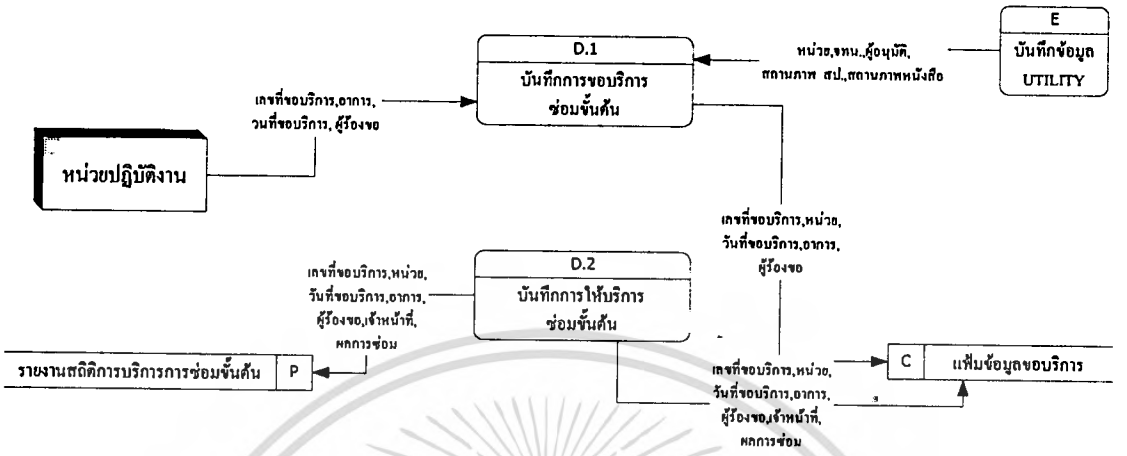
DFD ระบบควบคุมสิ่งอุปกรณ์(สิ้นเปลือง)คอมพิวเตอร์



รูปที่ 4.6 แสดง DFD ระบบควบคุมสิ่งอุปกรณ์(สิ้นเปลือง)คอมพิวเตอร์

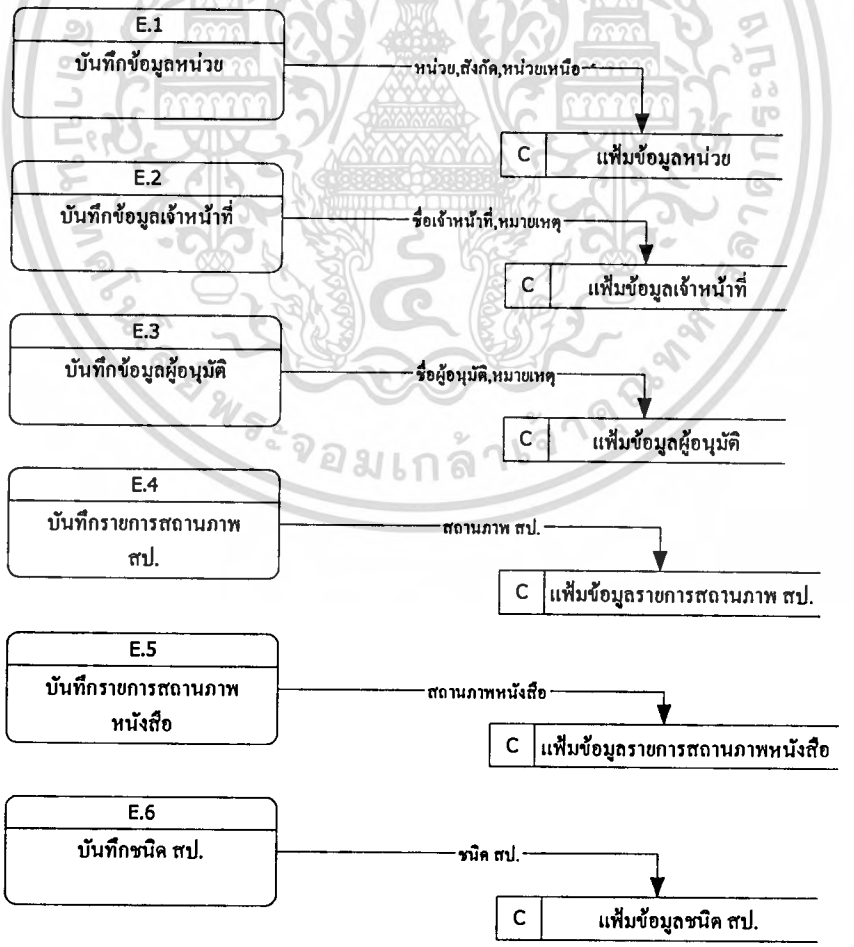
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DFD ระบบการให้บริการซ่อมบำรุงขั้นต้น



รูปที่ 4.7 แสดง DFD ระบบการให้บริการซ่อมบำรุงขั้นต้น

DFD ระบบข้อมูล UTILITY



รูปที่ 4.8 แสดง DFD ระบบข้อมูล UTILITY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 สรุปกระบวนการการทำงาน (Process)

ลำดับที่	ชื่อย่อ	รายละเอียดของขั้นตอน
1	A	บันทึกบัญชีทุน สป.(ถาวร)
2	A.1	บันทึกบัญชีคุม สป.คอมพิวเตอร์ (ถาวร)
3	A.2	ส่งซ่อม สป. คอมพิวเตอร์
4	A.3	จำหน่าย สป. คอมพิวเตอร์
5	A.4	ส่งคืน สป. คอมพิวเตอร์
6	A.5	ยืม สป.คอมพิวเตอร์
7	A.6	คืน สป. คอมพิวเตอร์
8	A.7	แจกจ่าย สป. คอมพิวเตอร์
9	B	จัดทำงบกระแสเงินสด
10	B.1	บันทึกบัญชีรายรับ
11	B.2	บันทึกบัญชีรายจ่าย
12	B.3	จัดทำงบกระแสเงินสด
13	C	บันทึกบัญชีทุน สป.สิ้นเปลือง
14	C.1	บันทึก สป. สิ้นเปลือง
15	C.2	ขอใช้ สป. สิ้นเปลือง
16	D	ขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น
17	D.1	บันทึกการขอบริการซ่อมขั้นต้น
18	D.2	บันทึกการให้บริการซ่อมขั้นต้น
19	E	บันทึกข้อมูล UTILITY
20	E.1	บันทึกข้อมูลหน่วย
21	E.2	บันทึกข้อมูลเจ้าหน้าที่
22	E.3	บันทึกข้อมูลผู้อนุมัติ
23	E.4	บันทึกรายการสถานภาพ
24	E.5	บันทึกรายการสถานภาพหนังสือ
25	E.6	บันทึกชนิด สป.

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปรายชื่อกระบวนการ(Process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปที่เก็บข้อมูล

ลำดับที่	รายละเอียดของขั้นตอน
1	แฟ้มการยืม/คืน สป.คอมพิวเตอร์
2	แฟ้มข้อมูลขอบริการ
3	แฟ้มข้อมูลเจ้าหน้าที่
4	แฟ้มข้อมูลชนิด สป.
5	แฟ้มข้อมูลผู้อนุมัติ
6	แฟ้มข้อมูลรายการสถานภาพ สป.
7	แฟ้มข้อมูลรายการสถานภาพหนังสือ
8	แฟ้มข้อมูลหน่วย
9	แฟ้มบัญชีการแจกจ่าย
10	แฟ้มบัญชีคุม สป. คอมพิวเตอร์ (ถาวร)
11	แฟ้มบัญชีคุม สป. สิ้นเปลือง
12	แฟ้มบัญชีรายจ่าย
13	แฟ้มบัญชีรายรับ
14	แฟ้มหลักฐานขอใช้ สป. สิ้นเปลือง
15	แฟ้มหลักฐานจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์
16	แฟ้มหลักฐานส่งคืน สป.คอมพิวเตอร์
17	แฟ้มหลักฐานส่งซ่อม สป. คอมพิวเตอร์
18	รายงานข้อมูลสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
19	รายงานงบกระแสเงินสด
20	รายงานบัญชีรายจ่าย
21	รายงานบัญชีรายรับ
22	รายงานสถานภาพ สป.สิ้นเปลือง
23	รายงานสถิติการบริการการซ่อมบำรุงขั้นต้น
24	รายงานสถิติขอใช้ สป. สิ้นเปลือง

ตารางที่ 4.2 ตารางสรุปรายชื่อแฟ้มข้อมูล(Data Store)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ระบบฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย

ในการออกแบบฐานข้อมูลในระบบนี้ ทำการออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ โดยทำการทำ ER-Diagram ก่อนจากนั้นทำการแปลงเป็นตาราง(ได้ 25 ตาราง)และตรวจสอบด้วยวิธี Normalization ต่อ(ได้ 25 ตารางไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากการแปลง) แล้วทำการสร้างตารางข้อมูลลงใน MS-ACCESS นำไปติดตั้งส่วนของข้อมูลไว้ใน Server

ในบทนี้จะแสดงถึงภาพการออกแบบความสัมพันธ์ข้อมูล Entity Relationship(E-R Diagram) และตารางข้อมูลที่ได้จากการแปลงมาจาก E-R Diagram และระบบเครือข่าย รร.สธ.ทบ.

5.1 การกำหนด Entity

จากการศึกษาถึงลักษณะหน้าที่ของระบบงานทำให้ทราบรายละเอียดของการทำงานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อสมมติฐานของงาน ซึ่งได้กำหนด Entity ที่ควรจะมีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบงานดังแสดงในตารางที่ 5.1

ลำดับ	ชื่อ Entity	รายละเอียด
1	สิ่งอุปกรณ์	แสดง Entity หลักในระบบงาน
2	สิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ถาวร	แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ สป.คอมพิวเตอร์ (ถาวร)
3	สิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลือง	แสดงรายละเอียด สป.คอมพิวเตอร์ (สิ้นเปลือง)
4	การซ่อมบำรุงขั้นต้น	แสดงรายละเอียดการซ่อมบำรุงขั้นต้น
5	งบกระแสเงินสด	แสดงรายละเอียดของงบกระแสเงินสด
6	บัญชีคุม สป.	แสดงรายละเอียดข้อมูลในบัญชีคุม สป.
7	ชุดคอมพิวเตอร์	แสดงรายละเอียดการจัด สป.เป็นชุดคอมพิวเตอร์
8	การส่งคืน สป.คอมพิวเตอร์	แสดงรายละเอียดข้อมูลการส่งคืน สป. คอมพิวเตอร์
9	การส่งซ่อม สป.คอมพิวเตอร์	แสดงรายละเอียดข้อมูลการส่งซ่อม สป.คอมพิวเตอร์
10	การจำหน่ายสป.คอมพิวเตอร์	แสดงรายละเอียดข้อมูลการจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์
11	การยืม สป.คอมพิวเตอร์	แสดงรายละเอียดการยืม สป.คอมพิวเตอร์
12	หนังสือขอใช้ สป.สิ้นเปลือง	แสดงรายละเอียดการขอใช้ สป.สิ้นเปลือง
13	หน่วยปฏิบัติงาน	แสดงรายละเอียดข้อมูลหน่วยปฏิบัติงาน

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียด Entity ของระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

5.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์กับงบกระแสเงินสด เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์ต้องใช้รายการใช้จ่ายหลายรายการ

5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์กับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์มีสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) หลายรายการ

5.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์กับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (สิ้นเปลือง) เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์มีสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (สิ้นเปลือง) หลายรายการ

5.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์กับการบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์มีการบริการซ่อมบำรุงขั้นต้นหลายรายการ

5.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับบัญชีควบคุม สป. เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีบัญชีคุม สป. หลายรายการ

5.2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับชุดคอมพิวเตอร์ เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีชุดคอมพิวเตอร์หลายรายการ

5.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับการส่งซ่อม สป. คอมพิวเตอร์ เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีการส่งซ่อม สป.คอมพิวเตอร์ หลายรายการ

5.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับการจำหน่าย สป. คอมพิวเตอร์ เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีการจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์ หลายรายการ

5.2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับการส่งคืน สป. คอมพิวเตอร์ เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีการส่งคืน สป. คอมพิวเตอร์ หลายรายการ

5.2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) กับการยืม สป. คอมพิวเตอร์ เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ถาวร) มีการยืม สป. คอมพิวเตอร์ หลายรายการ

5.2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (สิ้นเปลือง) กับหนังสือขอใช้ สป. สิ้นเปลือง เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (สิ้นเปลือง) มีหนังสือขอใช้ สป. สิ้นเปลืองหลายรายการ

5.2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างชุดคอมพิวเตอร์กับหน่วยปฏิบัติงาน เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะชุดคอมพิวเตอร์แจกจ่ายหน่วยปฏิบัติงานหลายหน่วย

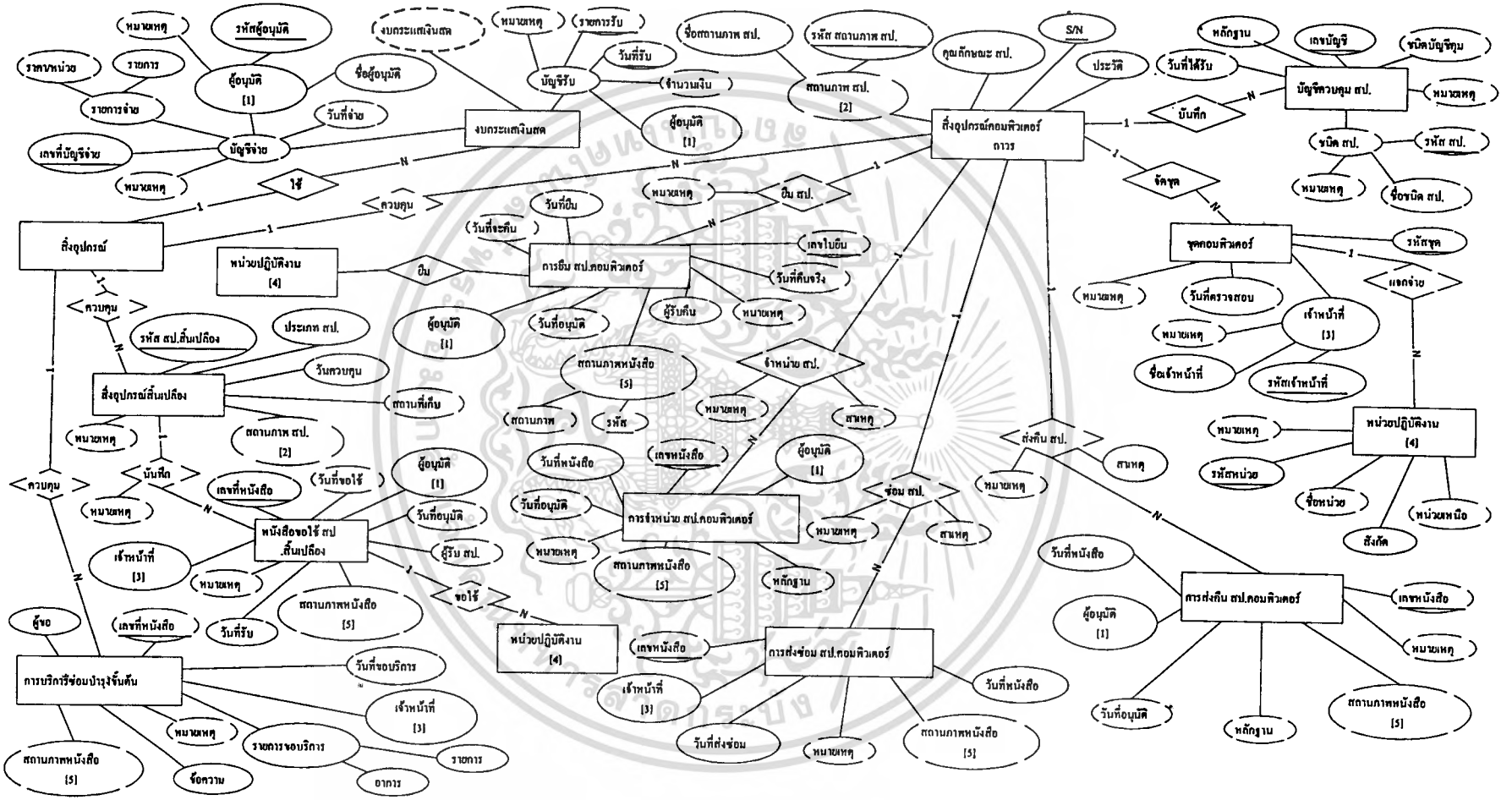
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.13 ความสัมพันธ์ระหว่างการยืม สป. คอมพิวเตอร์กับหน่วยปฏิบัติงาน เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะมีการยืม สป. คอมพิวเตอร์จากหน่วยปฏิบัติงานหลายหน่วย

5.2.14 ความสัมพันธ์ระหว่างหนังสือขอใช้ สป. สิ้นเปลืองกับหน่วยปฏิบัติงาน เป็นความสัมพันธ์แบบ 1 : N เพราะมีหนังสือขอใช้ สป. สิ้นเปลืองจากหน่วยปฏิบัติงานหลายหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 Entity Relationship Diagram



รูปที่ 5.1 แสดงผัง Entity Relationship ของระบบงาน

5.4 ตารางข้อมูล (Tables)

หลังจากแปลง ER-Diagram เป็นตารางและ Normalization แล้วได้ทั้งสิ้น 25 ตาราง

ตารางบัญชีคุม (TAcc.)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่บัญชีคุม	AccNo	Text	10
ใน/นอกบัญชี	TypeAcc	Logic	1
เอกสารหลักฐาน	ReferenceDoc	Text	50
วันที่ได้รับ	RecievedDate	Date	8
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.2 แสดงตารางบัญชีคุม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางรายการสป.(TEquipment)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
S/N	SerialNo	Text	20
เลขที่บัญชีคุม	SSAccNo	Text	10
ชนิด สป.	EqTypeID	Integer	2
คุณลักษณะ สป.	EQDescription	Text	120
ประวัติ สป.	History	Text	120
สถานภาพ สป.	EQStatus	Integer	2
เลขชุด	ComputerSetNo	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.3 แสดงตารางรายการ สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางผู้อนุมัติ(TAuthorized)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสผู้อนุมัติ	AuthorizedId	Integer	2
ชื่อผู้อนุมัติ	AuthorizedName	Text	50
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.4 แสดงตารางผู้อนุมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางยืม สป.(TBorrow)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบยืม	BorrowNo	Long Integer	4
หน่วยปฏิบัติ	Unit	Integer	2
วันที่ยืม	BorrowDate	Date	8
วันที่จะคืน	IntendReturnDate	Date	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
วันที่อนุมัติ	AuthorizedDate	Date	8
วันที่คืนจริง	RealReturnDate	Date	8
ผู้รับคืน	RecievedPersonId	Integer	2
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusID	Integer	2
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.5 แสดงตารางยืม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางรายการยืม(TBorrowList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบยืม	BorrowNo	Long Integer	4
S/N	SerialNo	Text	20
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.6 แสดงตารางรายการยืม สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางแจกจ่ายชุดคอมพิวเตอร์(TComputerSet)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขชุด	ComputerSetNo	Integer	2
หน่วยปฏิบัติ	UnitId	Integer	2
วันที่ตรวจสอบ	AuditDate	Date	8
ผู้ตรวจสอบ	AuditorId	Integer	8
เลขที่ใบเบิก	DocumentNo	Text	15
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.7 แสดงตารางแจกจ่ายชุดคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง สป. สิ้นเปลือง(TConsumeEquipment)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสสป.สิ้นเปลือง	ConsumeEQNo	Long Integer	4
ชนิด สป.สิ้นเปลือง	ConsumeEQName	Text	30
ราคาต่อชิ้น	UnitPrice	Double	8
เลขบัญชีจ่าย	PayAccNo	Long Integer	4
วันที่ขึ้นควบคุม	ControlDate	Date	8
สถานที่เก็บ สป.	StorePlace	Text	30
สถานภาพ สป.	ConsumeEQStatus	Integer	2
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.8 แสดงตาราง สป. สิ้นเปลือง

ตารางการจำหน่าย(TDeterioate)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Text	15
วดป. ที่หนังสือออก	DocumentDate	Date	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
วันที่อนุมัติ	AuthorizedDate	Date	8
หลักฐานการซ่อม	MaintenanceDocNo	Text	15
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusID	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.9 แสดงตารางการจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางรายการจำหน่าย(TDeterioateList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
S/N	SerialNo	Text	20
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Date	15
สาเหตุการจำหน่าย สป.	Case	Text	30
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.10 แสดงตารางรายการจำหน่าย สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสถานภาพหนังสือ(TDocumentStatus)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสสถานภาพหนังสือ	DocumentStatusID	Integer	2
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatus	Text	15

ตารางที่ 5.11 แสดงตารางสถานภาพหนังสือ

ตารางสถานภาพ สป.(TEquipmentStatus)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสสถานภาพ สป.	EquipmentStatusID	Integer	2
สถานภาพ สป.	EquipmentStatus	Text	15

ตารางที่ 5.12 แสดงตารางสถานภาพ สป.

ตารางชนิด สป.(TEquipmentType)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสชนิด สป.	EQTypeID	Integer	2
ชนิด สป.	EQType	Text	40
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.13 แสดงตารางชนิด สป.

ตารางบัญชีรับ(TIncomeAcc)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รายการรับ	IncomeList	Text	30
วันที่รับ	IncomeDate	Date	8
จำนวน	Amount	Double	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.14 แสดงตารางบัญชีรายรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางส่งซ่อม สป.(TMaintenance)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Text	15
วันที่หนังสือออก	DocumentDate	Date	8
ผู้ส่ง สป.ซ่อม	SenderId	Integer	2
วันที่ส่งซ่อม	SendDate	Date	8
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusId	Integer	2
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.15 แสดงตารางส่งซ่อม สป. คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางรายการส่งซ่อม สป.(TMaintenanceList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
S/N	SerialNo	Text	20
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Text	15
สาเหตุการส่งซ่อม สป.	Case	Text	30
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.16 แสดงตารางรายการส่งซ่อม สป. คอมพิวเตอร์(ถาวร)

ตารางบัญชีจ่าย(TPayAcc)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่บัญชีจ่าย	PayAccNo	Long Integer	4
วันที่จ่าย	PayDate	Date	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.17 แสดงตารางบัญชีรายจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายการจ่าย(TPayList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่บัญชีจ่าย	PayAccNo	Long Integer	4
รายการจ่าย	PayList	Text	30
ราคาต่อชิ้น	UnitPrice	Double	30

ตารางที่ 5.18 แสดงตารางรายการจ่าย

ตารางขอใช้ สป.(TPO)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบขอใช้ สป.	PurchaseOrderNo	Long Integer	4
หน่วยปฏิบัติ	UnitId	Integer	2
วันที่ขอใช้ สป.	PODate	Date	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
วันที่อนุมัติ	AuthorizedDate	Date	8
ผู้รับ สป.	RecievedPerson	Text	50
วันที่รับ	RecievedDate	Date	8
ผู้จ่าย สป.	DistributedID	Integer	2
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusId	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.19 แสดงตารางขอใช้ สป.(สิ้นเปลือง)

ตารางรายการขอใช้ สป.(TPOList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบขอใช้ สป.	PONo	Long Integer	4
สป.สิ้นเปลือง	ConsumeEQNo	Long Integer	4
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.20 แสดงตารางรายการขอใช้ สป.(สิ้นเปลือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางส่งคืน สป.(TReturn)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Text	15
วันที่หนังสือออก	DocumentDate	Date	8
ผู้อนุมัติ	AuthorizedID	Integer	2
วันที่อนุมัติ	AuthorizedDate	Date	8
หลักฐานการซ่อม	MaintenanceDocNo	Text	15
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusId	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.21 แสดงตารางส่งคืน สป.(ถาวร)

ตารางรายการส่งคืน สป.(TReturnList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
S/N	SerialNo	Text	20
เลขที่หนังสือ	DocumentNo	Text	15
สาเหตุการส่งซ่อม สป.	Case	Text	30
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.22 แสดงตารางรายการส่งคืน สป.(ถาวร)

ตารางรายการการบริการ(TServiceList)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบขอบริการ	SRNo	Long Integer	4
รายการขอบริการ	ServiceList	Text	30
อาการ	Sign	Text	30

ตารางที่ 5.23 แสดงตารางรายการการบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการขอบริการ(TSR)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
เลขที่ใบขอบริการ	SRNo	Long Integer	4
หน่วยปฏิบัติ	UnitId	Integer	2
วันที่ขอบริการ	SRDate	Date	8
ผู้แจ้ง	Requestor	Text	20
ข้อความ	Matter	Text	50
เจ้าหน้าที่	TechnicianId	Integer	2
สถานภาพหนังสือ	DocumentStatusId	Integer	2
หมายเหตุ	Remark	Memo	

ตารางที่ 5.24 แสดงตารางขอการบริการ

ตารางเจ้าหน้าที่(TTechnician)

ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสเจ้าหน้าที่	TechnicianId	Integer	2
ชื่อเจ้าหน้าที่	TechnicianName	Text	50
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.25 แสดงตารางข้อมูลเจ้าหน้าที่

ตารางหน่วย(TUnit)

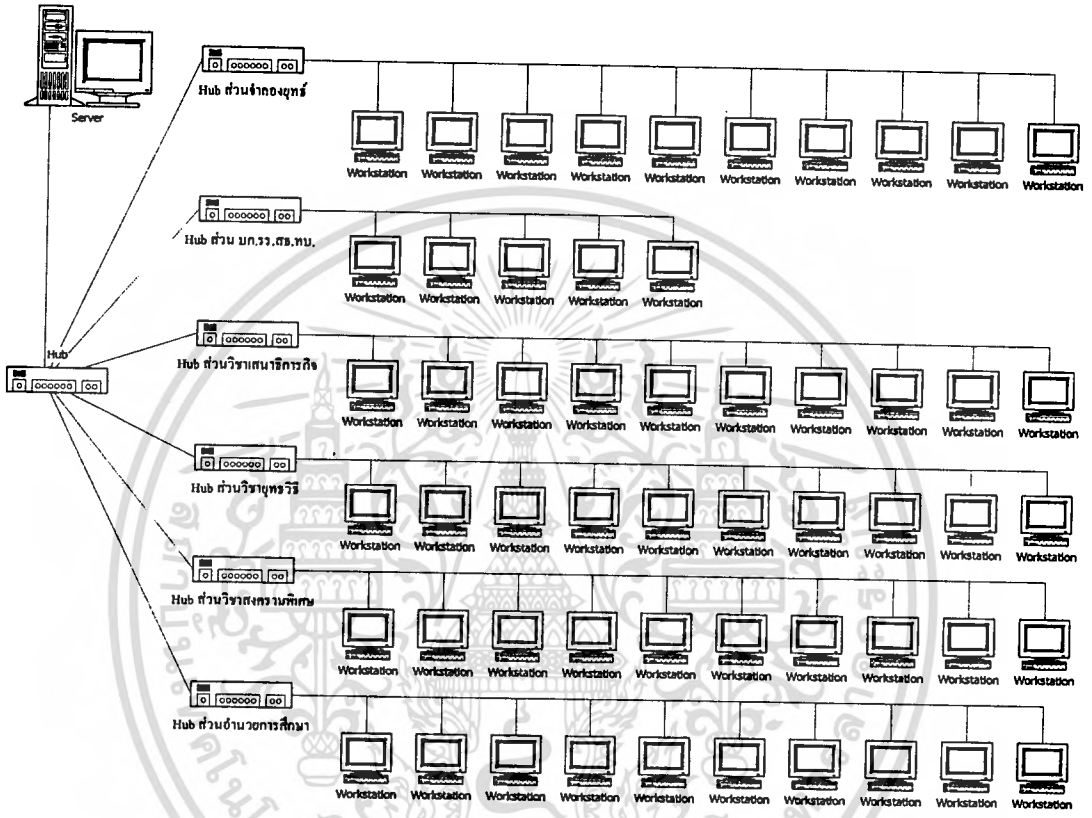
ชื่อไทย	ชื่ออังกฤษ	type	size
รหัสหน่วย	UnitId	Integer	2
ชื่อหน่วย	UnitName	Text	30
สังกัด	UpperUnit	Text	30
หน่วยเหนือ	HeadUnit	Text	30
หมายเหตุ	remark	Memo	

ตารางที่ 5.26 แสดงตารางข้อมูลหน่วยปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ระบบเครือข่าย (Network System)

ระบบเครือข่ายประกอบด้วย Server 1 ตัว CPU Pentium 166 Mhz RAM 64 MB Hard disk 2 GB ติดตั้งระบบปฏิบัติการ MS-WINDOWS NT 4.0 ใช้ Topology แบบ Star ด้วยระบบ 10 Base-T



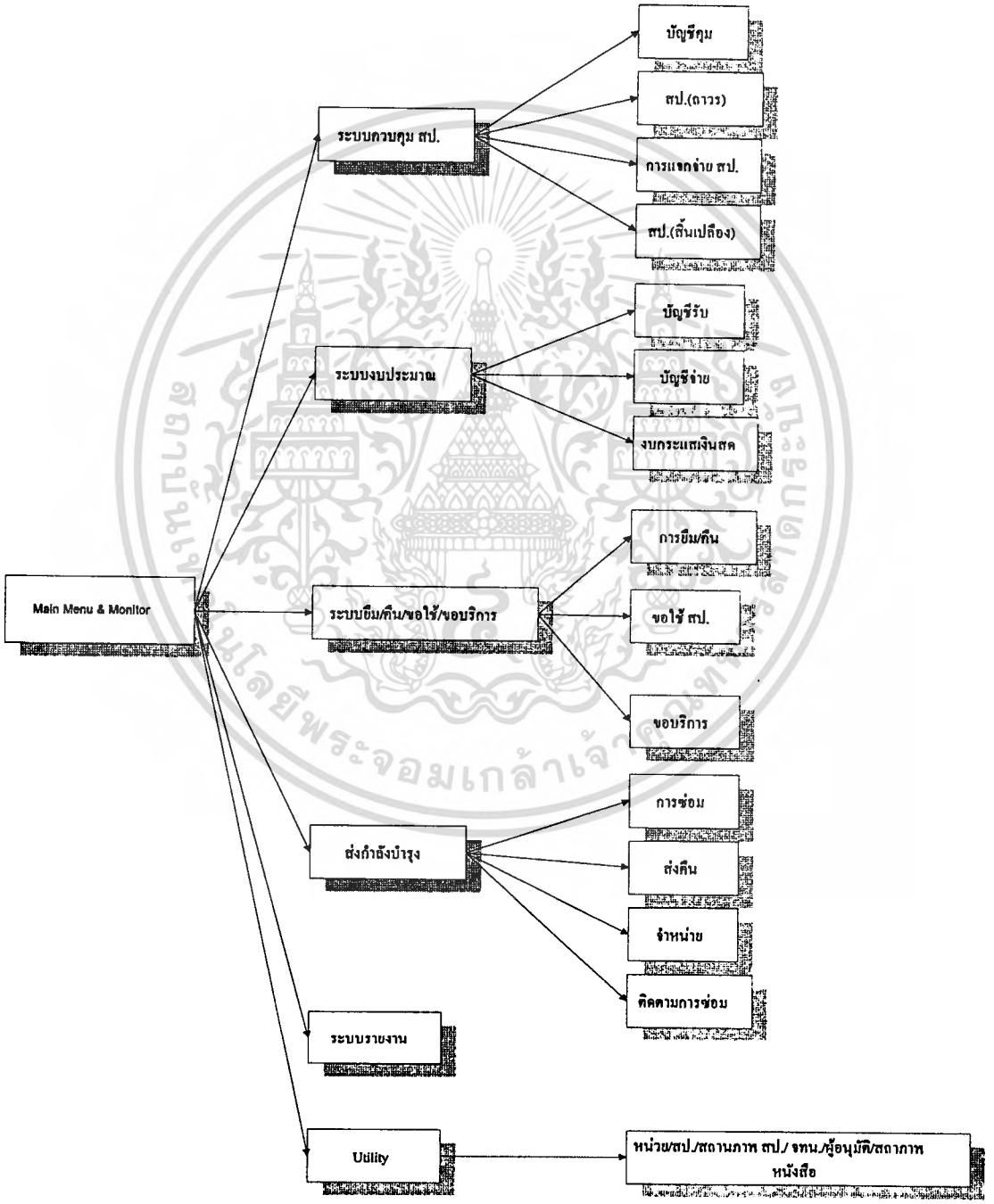
รูปที่ 5.2 แสดงผังเครือข่ายของ รร.สธ.ทบ.สบส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบระบบเมนูการทำงานและจอภาพต่างๆ

6.1 โครงสร้างของหน้าจอ (Interface Structure)

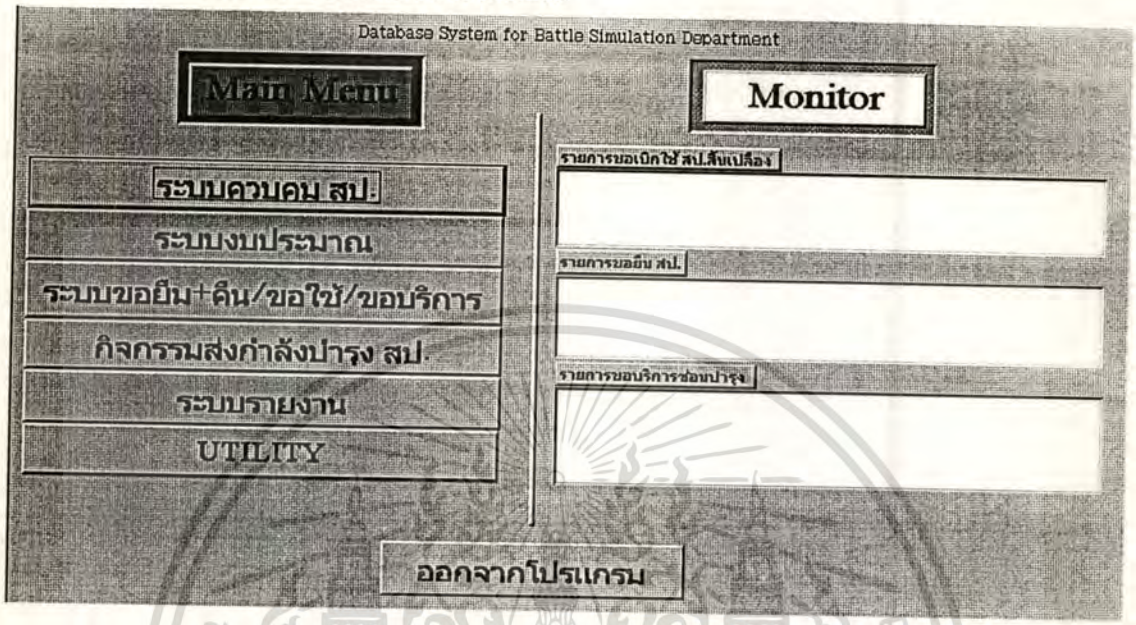


รูปที่ 6.1 แสดงผังโครงสร้างหน้าจอของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 หน้าจอของระบบ

6.2.1 หน้าจอของ Main Menu & Monitor

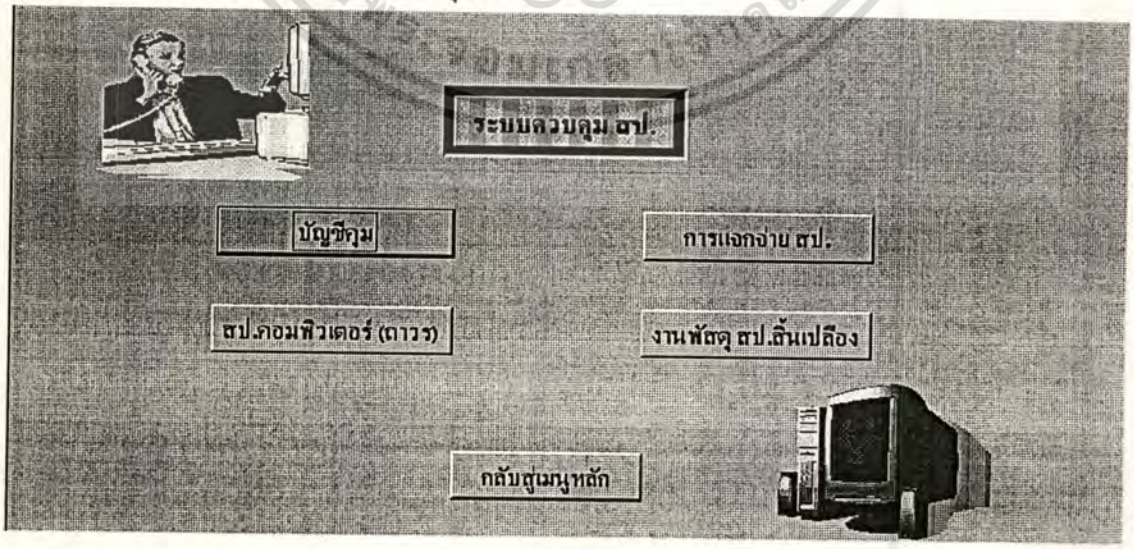


รูปที่ 6.2 แสดงหน้าจอของ Main Menu & Monitor

ในหน้าจอนี้จะเป็นหน้าจอหลักที่สามารถที่จะคลิ๊กเพื่อเลือกทำงานตามที่ต้องการ ในส่วน Monitor จะทำการตรวจสอบสถานภาพ(ขอเบิกใช้ สป.)ของหนังสือ, ทำการตรวจสอบสถานภาพ (ขอยืม สป.)ของหนังสือ, ทำการตรวจสอบสถานภาพ(ขอบริการ)ของหนังสือ ทุกๆ 10 วินาที

6.2.2 หน้าจอของระบบควบคุม สป.

- หน้าจอหลักระบบควบคุม สป.



รูปที่ 6.3 แสดงจอหลักระบบควบคุม สป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

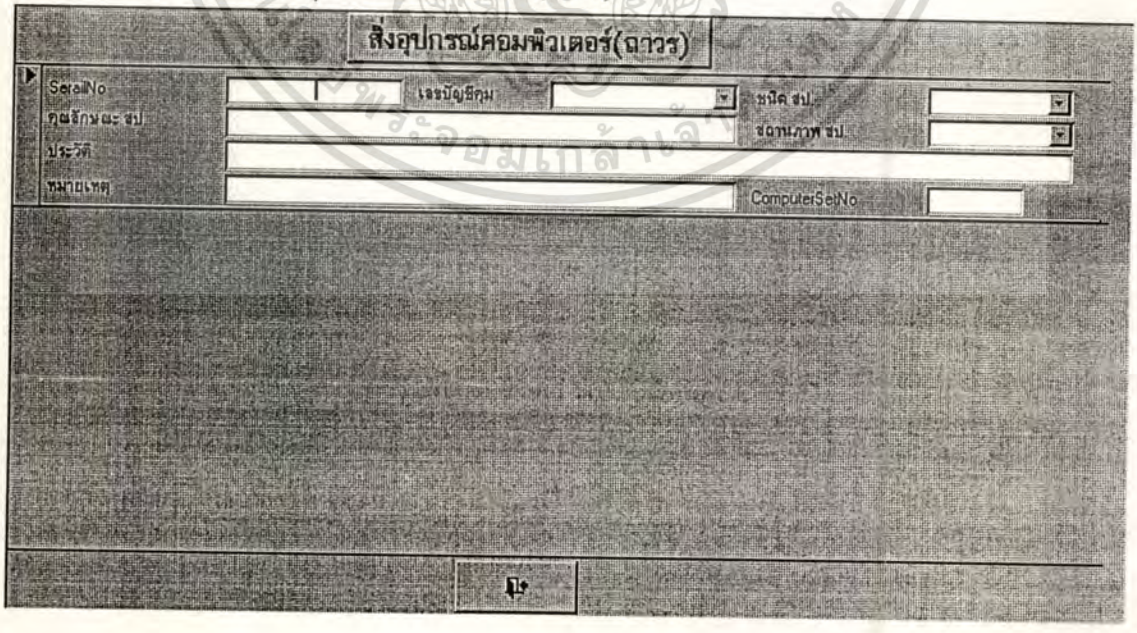
หน้าจอนี้จะสามารถเลือกปฏิบัติงานในส่วนของการควบคุม สป.คอมพิวเตอร์ ทั้งส่วนที่เป็น สป. ถาวร และ สป.สิ้นเปลือง

- หน้าจอบัญชีคุม

รูปที่ 6.4 แสดงหน้าจอบัญชีคุม

หน้าจอนี้จะทำการบันทึก สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) เป็นรายการทั้งในส่วนของบัญชีราชการและส่วนของบัญชีนอกราชการ(ได้รับบริจาค)

- หน้าจอสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ถาวร)



รูปที่ 6.5 แสดงหน้าจอสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ถาวร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

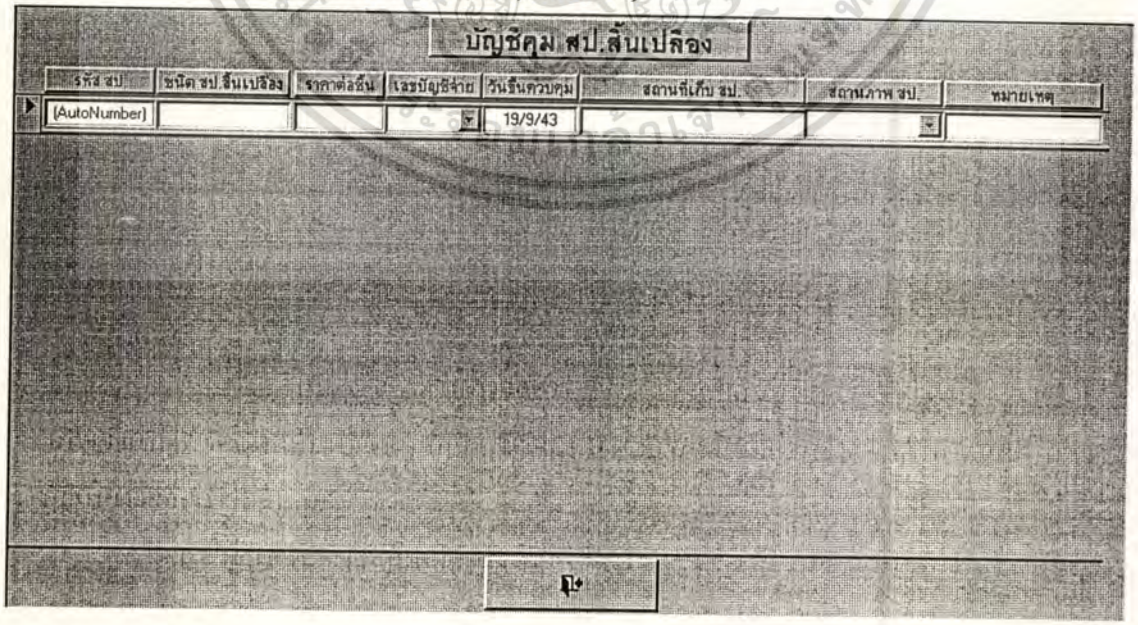
หน้าจอนี้จะทำการบันทึกข้อมูล สป.คอมพิวเตอร์(ถาวร) เป็นรายการและจัดเข้าเป็นคอมพิวเตอร์ครบชุดเพื่อประโยชน์ในการแจกจ่ายต่อไป

- หน้าจอการแจกจ่าย สป.คอมพิวเตอร์

รูปที่ 6.6 แสดงหน้าจอการแจกจ่าย สป.คอมพิวเตอร์

หลังจากที่ได้จัดชุดคอมพิวเตอร์แล้วจึงนำคอมพิวเตอร์ครบชุดแจกจ่ายไปยังหน่วยปฏิบัติงานต่างๆ เพื่อง่ายต่อการควบคุม

- หน้าจองาน สป.คอมพิวเตอร์(สิ้นเปลือง)



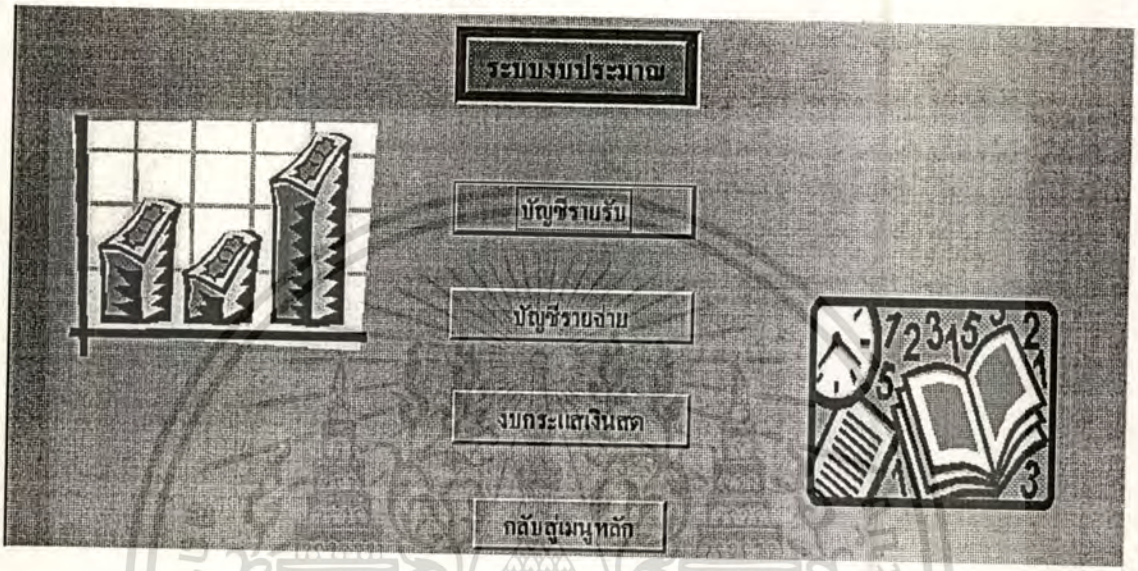
รูปที่ 6.7 แสดงหน้าจองาน สป.คอมพิวเตอร์(สิ้นเปลือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้เป็นการบันทึกรายการ สป.คอมพิวเตอร์(สิ้นเปลือง) จะทำการบันทึก สป.เป็นรายการทุกชิ้นและจะควบคุม สป.ทุกรายการจากสถานภาพ(คงคลัง, ชำรุด, เสื่อมสภาพ, ถูกเบิกใช้)

6.2.3 หน้าจอของระบบงบประมาณ

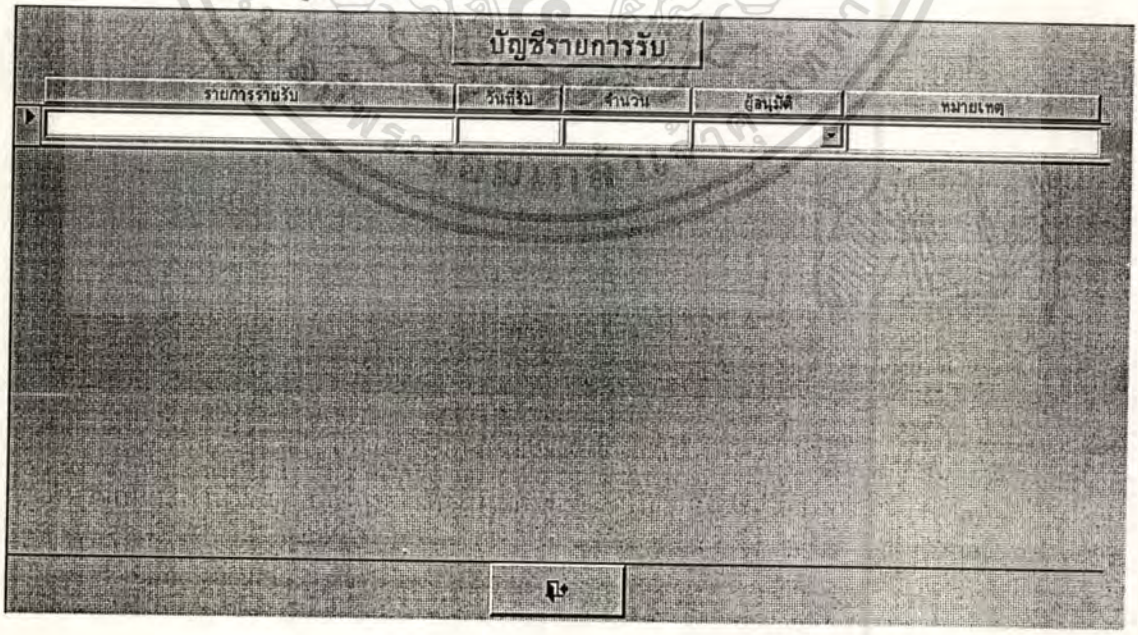
- หน้าจอหลักระบบงบประมาณ



รูปที่ 6.8 แสดงหน้าจอหลักระบบงบประมาณ

หน้าจอนี้จะสามารถเลือกปฏิบัติงานในส่วนของระบบเงิน(กระแสเงินสด) ของหน่วย

- หน้าจอบัญชีรายรับ

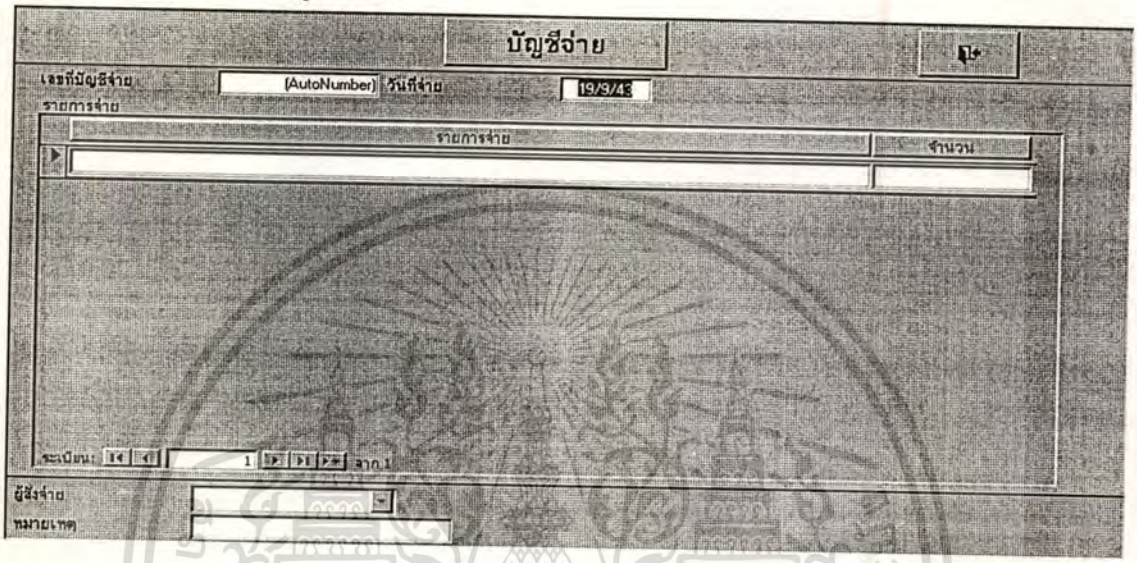


รูปที่ 6.9 แสดงหน้าจอบัญชีรายรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้จะทำการบันทึกบัญชีรายรับบันทึกทุกรายการรับ และใช้วันที่เป็นข้อมูลเพื่อจัดทำงบกระแสเงินสดต่อไป และทุกๆ ต้นเดือนเจ้าหน้าที่ต้องยกยอดเงินสดจากเดือนก่อนมาลงบันทึกทุกครั้ง

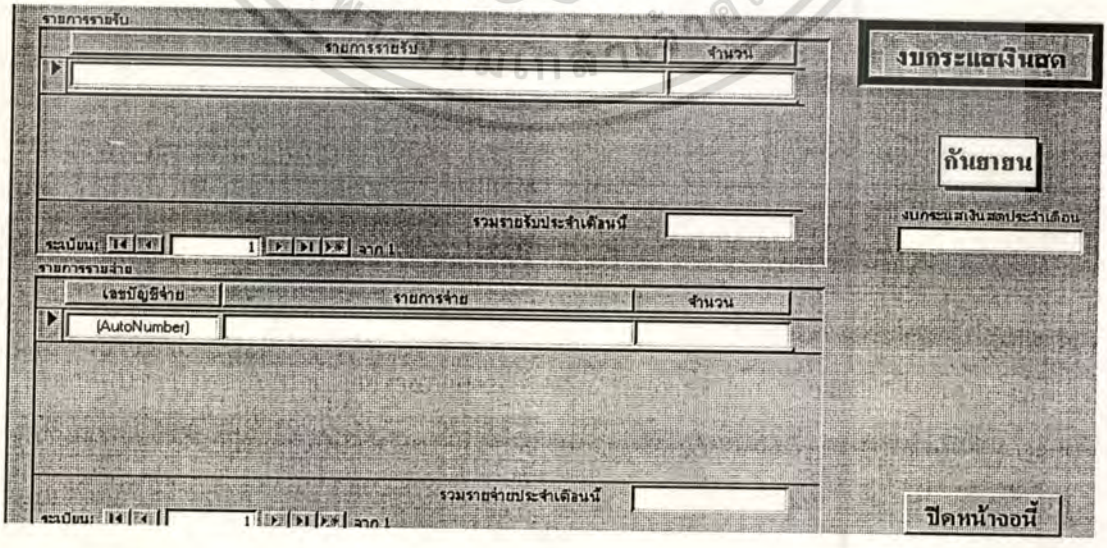
- หน้าจอบัญชีรายจ่าย



รูปที่ 6.10 แสดงหน้าจอบัญชีรายจ่าย

หน้าจอนี้จะทำการลงบัญชีรายจ่ายทำการบันทึกทุกรายการจ่าย และใช้วันที่เป็นข้อมูลเพื่อจัดทำงบกระแสเงินสดต่อไป ในส่วนของการเบิกใช้ สป.สิ้นเปลืองจะมีการลงบันทึกรายการ สป.นั้นๆ พร้อมเลขบัญชีจ่ายด้วย

- หน้าจองบกระแสเงินสด



รูปที่ 6.11 แสดงหน้าจองบกระแสเงินสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้จะแสดงรายการรายรับและรายการรายจ่าย โดยกำหนดเป็นรอบแต่ละเดือนและคำนวณยอดคงเหลือเป็นกระแสเงินสดที่ใช้ได้ และใช้เป็นยอดยกมาในเดือนต่อไป

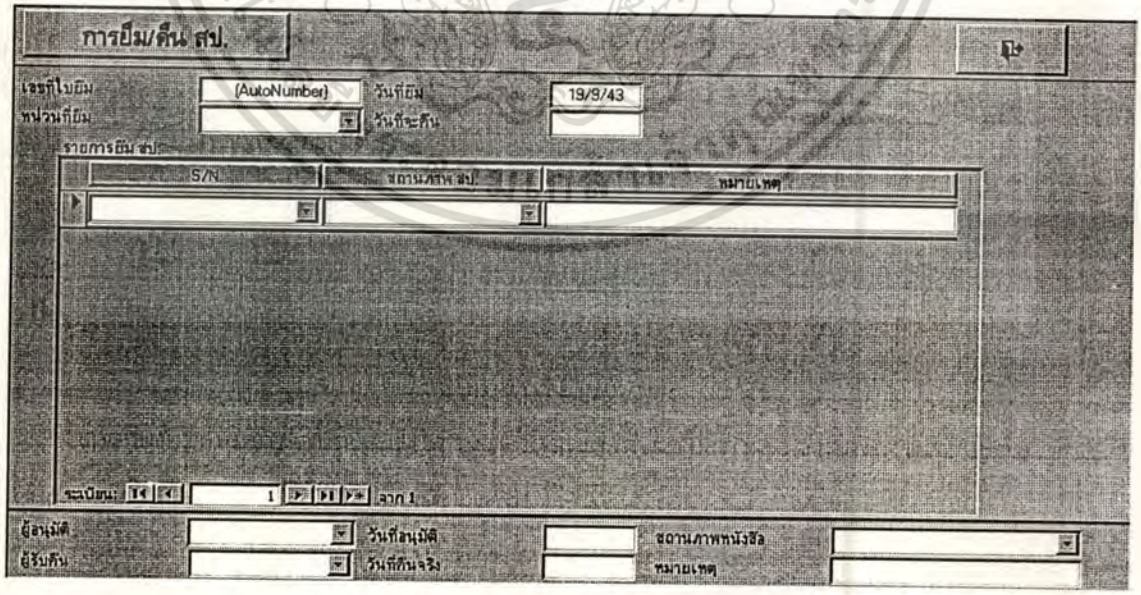
6.2.4 หน้าจอของระบบยืม/คืน/ขอใช้ สป.และขอบริการ

- หน้าจอหลักระบบยืม/คืน/ขอใช้ สป.และขอบริการ

รูปที่ 6.12 แสดงหน้าจอหลักระบบยืม/คืน/ขอใช้ สป.และขอบริการ

หน้าจอนี้จะให้เลือกปฏิบัติงานในส่วนของการยืม, คืน สป.(ถาวร) จากหน่วยปฏิบัติงาน, ขอเบิกใช้ สป.สิ้นเปลืองและขอการซ่อมบำรุงขั้นต้น

- หน้าจอการยืม/คืน สป.คอมพิวเตอร์



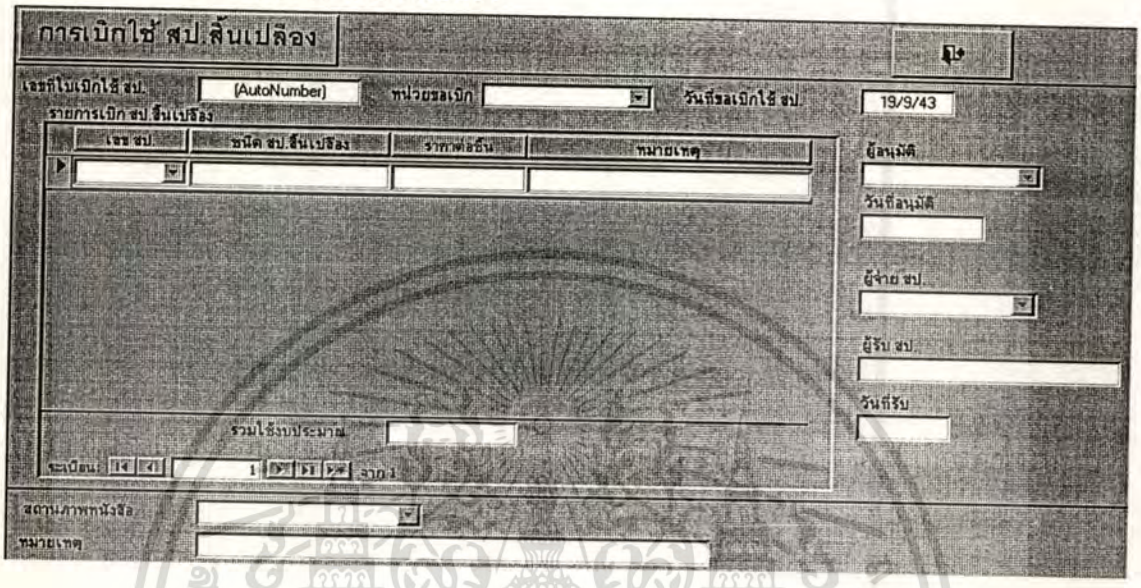
รูปที่ 6.13 แสดงหน้าจอการยืม/คืน สป.คอมพิวเตอร์

หน้าจอนี้หน่วยปฏิบัติงานจะทำการบันทึกรายการยืม/คืน สป.(ถาวร) สถานภาพหนังสือจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอยืม สป.จากนั้นข้อมูลนี้จะถูก Monitor จากหน้าจอหลักหน้าจอนี้จะเป็นการบันทึกโดยเจ้าหน้าที่เมื่อหน่วยปฏิบัติงานได้นำ สป.(ถาวร) ที่ยืมไปมาคืน

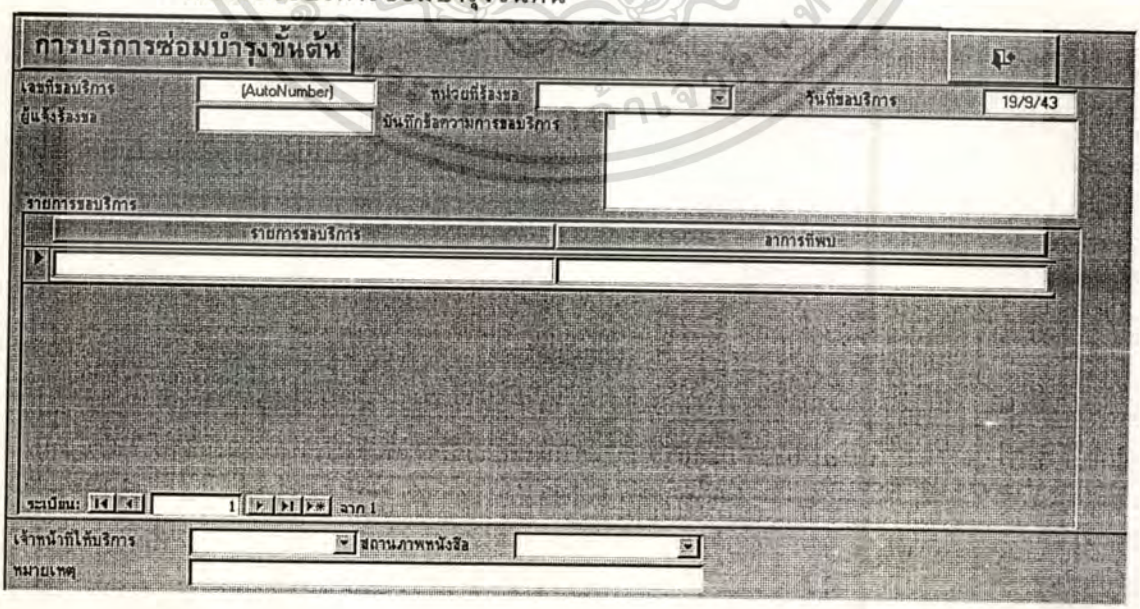
- หน้าจอขอใช้ สป.สิ้นเปลือง



รูปที่ 6.14 แสดงหน้าจอขอใช้ สป.สิ้นเปลือง

หน้าจอนี้หน่วยปฏิบัติงานจะทำการบันทึกรายการขอใช้ สป.(สิ้นเปลือง) สถานภาพหนังสือจะเป็น ขอใช้ สป.จากนั้นข้อมูลนี้จะถูก Monitor จากหน้าจอหลัก หน้าจอนี้เป็นการทำงานในส่วนของเจ้าหน้าที่ที่ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อมีการจ่าย สป.(สิ้นเปลือง)ให้กับหน่วยปฏิบัติงาน

- หน้าจอขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น



รูปที่ 6.15 แสดงหน้าจอขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้หน่วยปฏิบัติงานจะทำการบันทึกรายการขอบริการซ่อมบำรุงขั้นต้น สถานภาพหนังสือจะเป็น ขอบริการ จากนั้นข้อมูลนี้จะถูก Monitor จากหน้าจอหลัก

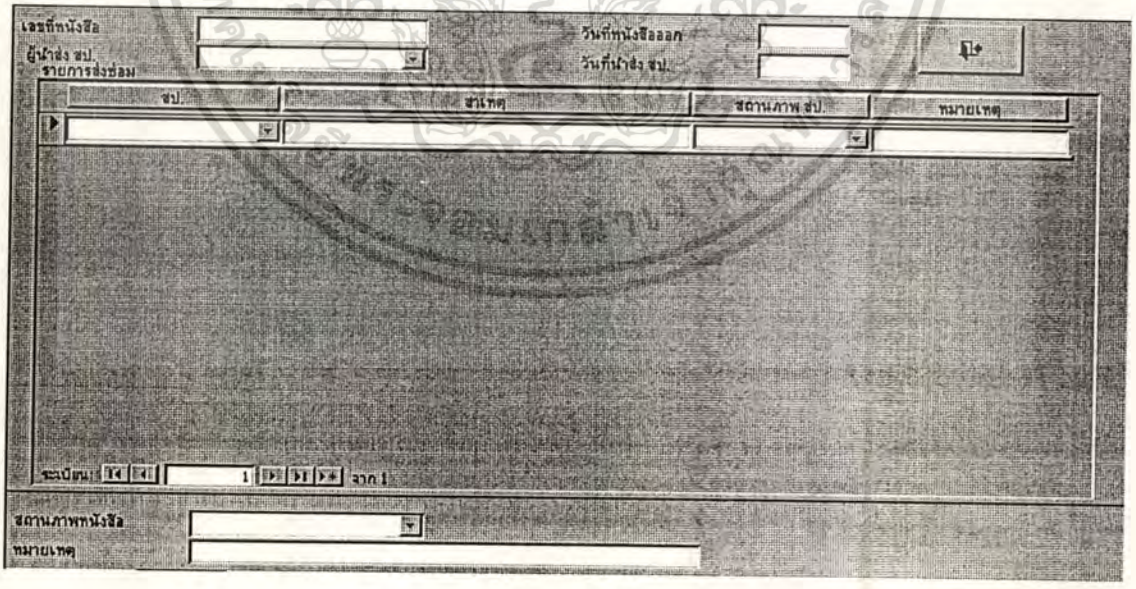
6.2.5 หน้าจอของระบบกิจกรรมส่งกำลังบำรุง

- หน้าจอหลักระบบกิจกรรมส่งกำลังบำรุง

รูปที่ 6.16 แสดงหน้าจอหลักระบบกิจกรรมส่งกำลังบำรุง

หน้าจอนี้จะให้เลือกปฏิบัติงานในส่วนของระบบการส่งกำลังบำรุง สป.(ถาวร)

- หน้าจอการส่งซ่อม สป.

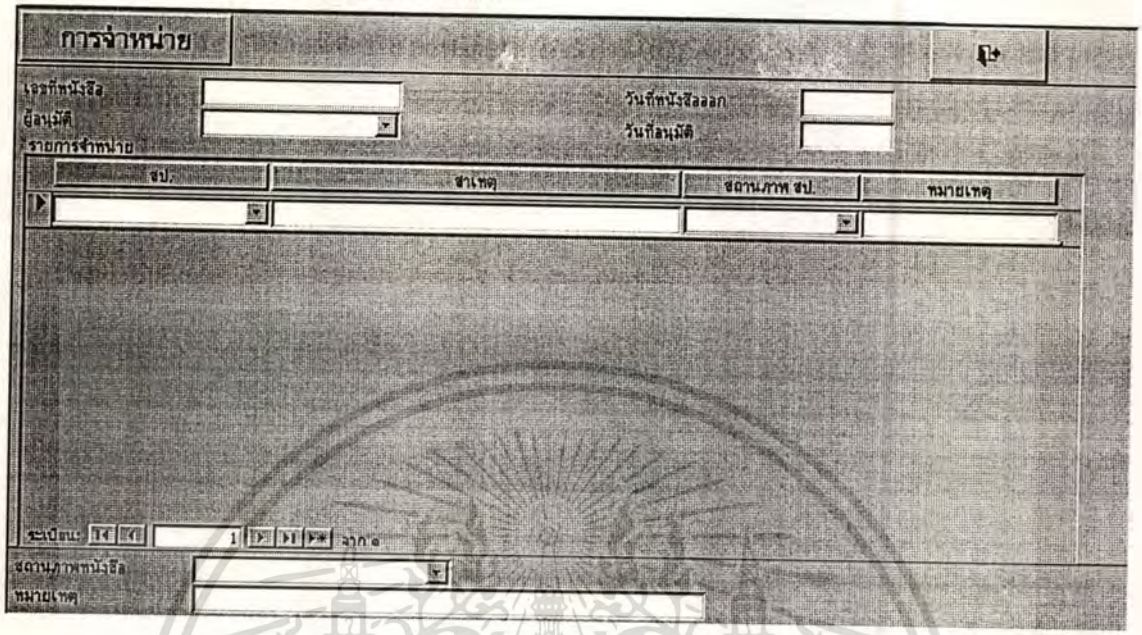


รูปที่ 6.17 แสดงหน้าจอการส่งซ่อม สป.

หน้าจอนี้เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลการส่งซ่อม สป.(ถาวร) เป็นเป็นข้อมูลและใช้ในการติดตามการส่งซ่อมตามระยะเวลา ซึ่งจะทำการส่งซ่อมไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

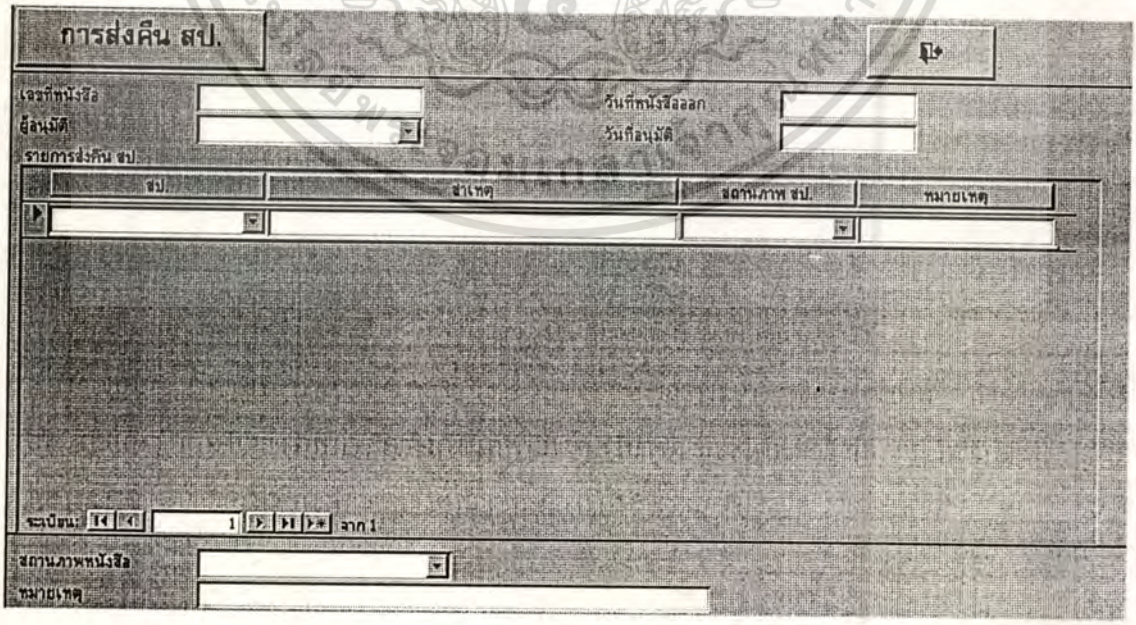
- หน้าจอการจำหน่าย สป.



รูปที่ 6.18 แสดงหน้าจอการจำหน่าย สป.

หน้าจอนี้เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลในการจำหน่าย สป.(ถาวร) หลังจากที่ได้ทำการส่งซ่อม สป.แล้ว แต่หน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกไม่สามารถซ่อมได้หรือซ่อมไม่คุ้มค่า ก็จะมาดำเนินการจำหน่าย สป.และตัดยอดจากบัญชีคุม สป.(ถาวร) ต่อไป

- หน้าจอการส่งคืน สป.

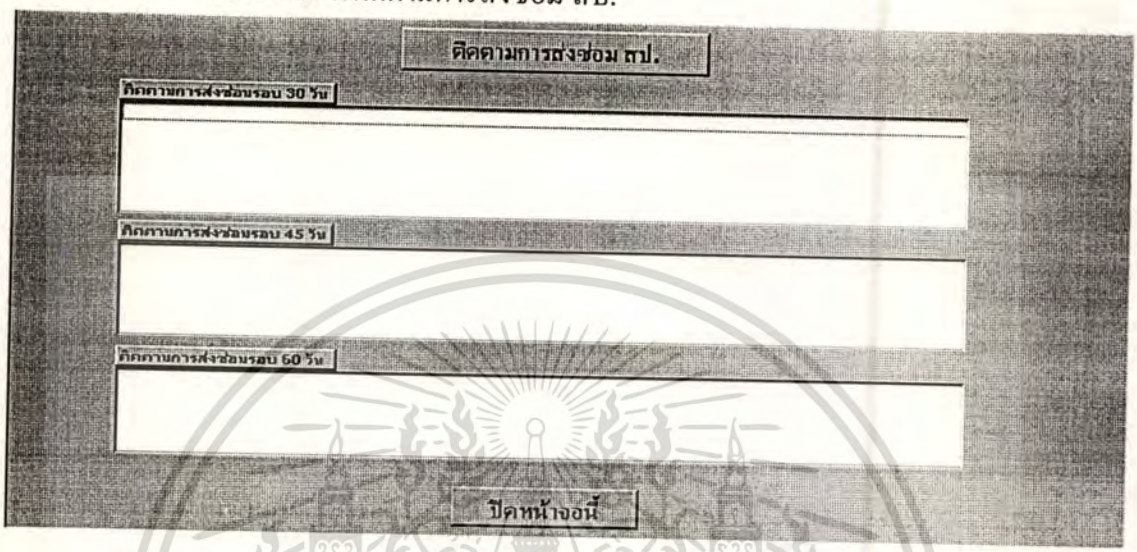


รูปที่ 6.19 แสดงหน้าจอการส่งคืน สป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูล หลังจากที่ได้จำหน่าย สป.(ถาวร)แล้ว จะต้องทำการส่งคืนซาก สป. ให้กับกรมการทหารสื่อสาร ส่วนนี้จะทำการเปลี่ยนสถานภาพของ สป.(ถาวร)

- หน้าจอการติดตามการส่งซ่อม สป.

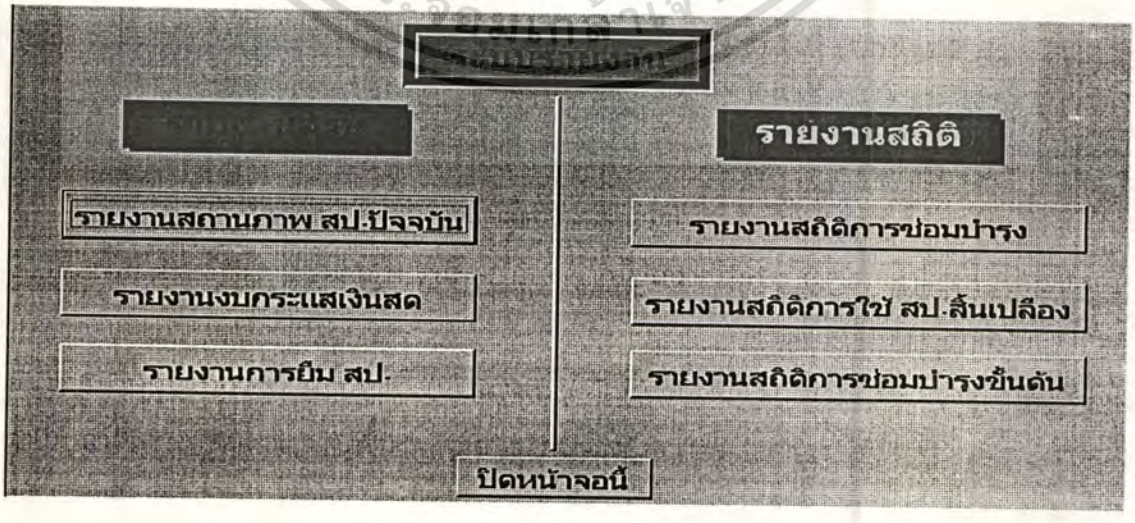


รูปที่ 6.20 แสดงหน้าจอการติดตามการส่งซ่อม สป.

หน้าจอนี้จะสามารถตรวจสอบระยะเวลาหลังจากที่ได้ดำเนินการส่งซ่อม สป.ไปยังหน่วยซ่อมบำรุงของกองทัพบกโดยแบ่งเป็นห้วงระยะเวลา 3 ห้วงเวลาคือ 30 ถึง 44 วันเป็นการติดตามครั้งแรก ห้วงที่สองเป็น 45 ถึง 59 วันและห้วงที่สามเป็น 60 วันหรือมากกว่านั้น และข้อมูลที่ตรวจสอบจะดำเนินการตรวจสอบสถานภาพของหนังสือในสถานภาพส่งซ่อม

6.2.6 หน้าจอของระบบรายงาน

- หน้าจอหลักระบบรายงาน

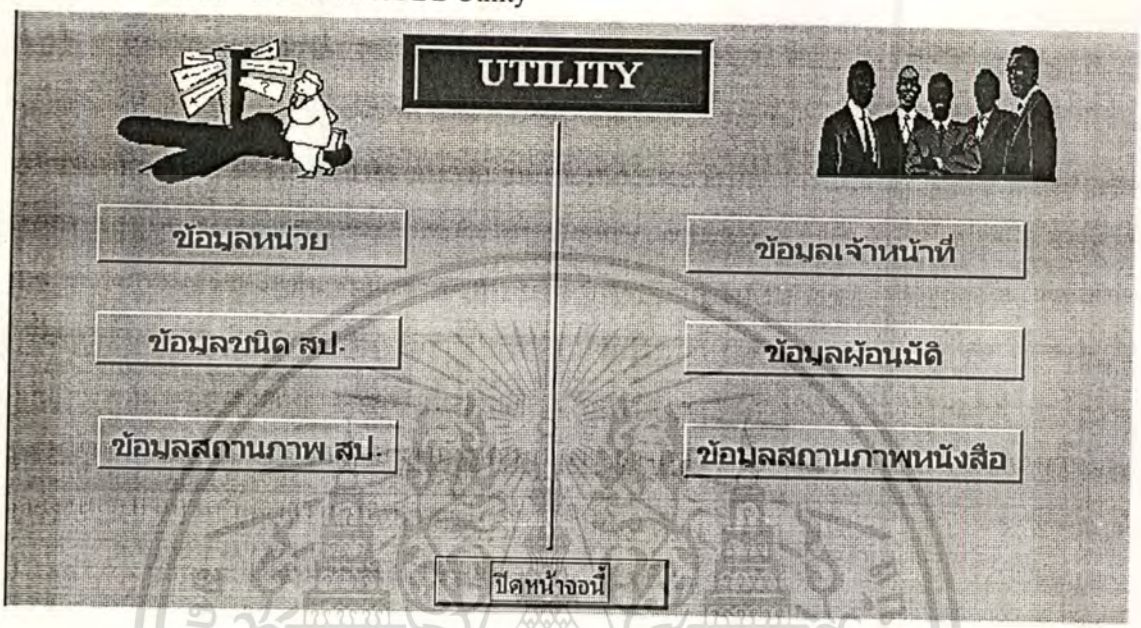


รูปที่ 6.21 แสดงหน้าจอหลักระบบรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอนี้จะสามารถเลือกปฏิบัติงานในส่วนของรายงานต่างๆ โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนรายงานสรุป และส่วนรายงานสถิติ

6.2.7 หน้าจอของระบบ Utility



รูปที่ 6.22 แสดงหน้าจอระบบ UTILITY

หน้าจอนี้จะให้เจ้าหน้าที่ทำการปรับปรุงข้อมูลของระบบในส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานของระบบ ประกอบด้วย ข้อมูลหน่วย, ข้อมูลชนิด สป., ข้อมูลสถานภาพ สป. , ข้อมูลเจ้าหน้าที่, ข้อมูลผู้อนุมัติ และข้อมูลสถานภาพหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
สรุป

7.1 ผลการวิจัย

ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในส่วนจำลองยุทธ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง เพื่อสนับสนุนการบริหารการศึกษาและผู้เข้ารับการศึกษา ด้วยระบบฐานข้อมูลสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทำให้ส่วนจำลองยุทธสามารถตอบสนองต่อภารกิจที่ผู้บังคับบัญชามอบหมายได้เป็นอย่างดี ซึ่งในอดีตนั้นต้องใช้เจ้าหน้าที่มากกว่า 10 คน หน่วยงานอีก 2 หน่วยงานเพื่อจัดการงานดังกล่าวได้แต่ก็ยังพบข้อผิดพลาดอยู่มากอีกทั้งมีความล่าช้าในการส่งสิ่งอุปกรณ์ซ่อมก่อให้เกิดสิ่งอุปกรณ์ชำรุดใช้การไม่ได้มากกกว่าร้อยละ 30 ทำให้การบริหารงานศึกษาไม่มีประสิทธิภาพและเกิดความขาดแคลนสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา หลังจากที่ได้มีการจัดระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการบริหารสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ตามที่ได้วิจัยนี้)แล้ว เกือบจะทันทีที่นำระบบไปทดลองใช้งานสามารถลดเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องลงเหลือ 3 คนที่เป็นผู้ปฏิบัติ, สามารถควบคุมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ถาวรและสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สิ้นเปลือง, การขอบริการการซ่อมบำรุงขั้นต้นตลอดจนงบค่าใช้จ่าย(กระแสเงินสด)ได้อย่างดี สามารถส่งซ่อมสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ชำรุด(ประมาณร้อยละ 30 ของจำนวนทั้งหมดที่มี)ได้ทันที ทำให้เจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องและผู้บังคับบัญชาสามารถบริหารจัดการสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรืออาจกล่าวได้ว่างานวิจัยนี้สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้อย่างได้ผล สามารถลดจำนวนเจ้าหน้าที่และเวลาในการดำเนินการในเรื่องต่างๆได้มาก ความถูกต้องเชื่อถือได้ ทำให้ผู้บังคับบัญชาสามารถนำไปใช้ช่วยเหลือในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างดี ส่งผลถึงประสิทธิภาพการศึกษาของสถาบันได้อย่างดีมาก

7.2 ระบบที่ใช้

5.2.1 ระบบปฏิบัติการ

- Server ใช้ MS-Windows Nt 4.0
- Clients ใช้ MS-Windows95 Thai Edition

5.2.2 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

- MS-Access(8.0) 97 Thai Edition

5.2.3 ระบบเครือข่ายเป็นระบบ LAN (10 base-T)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการจัดทำโครงการนี้สามารถตอบสนองและแก้ปัญหาของส่วนจำลองยุทธ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูงได้เป็นอย่างดีในเบื้องต้น ภายใต้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่และสามารถใช้เป็นโปรแกรมต้นแบบสำหรับหน่วยงานอื่นๆ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับสิ่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของหน่วย ซึ่งในการจัดการในลักษณะนี้เป็นลักษณะการทำงานแบบ Client/Server ในระดับ Resource Sharing LAN กล่าวคือ นำส่วนโปรแกรม(Application) ไปประมวลผลที่ส่วน Client และนำส่วนของข้อมูล(Transaction Data) ไปไว้ที่ Server หากหน่วยงานได้มีการพัฒนาและจัดหา Database Server ในอนาคตก็ควรปรับระบบเข้าสู่ SQL-Base เพื่อประสิทธิภาพในการจัดการฐานข้อมูลที่ดีขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองทัพบก. 2527. **ระเบียบกองทัพบกว่าด้วยการส่งกำลังบำรุง พ.ศ.2527.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สารบรรณ กองทัพบก.

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2540. **ระบบฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. 2537. **ระบบฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า.

สุชาย ธนวเสถียรและคณะ. 2542. **Software Project Development.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อำไพ พรประเสริฐสกุล. 2542. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Alan L. Eliason. 1989. **System Development Analysis, Design and Implementation.** 2nd Edition. London : University of Oregon.

Date, C.J. 1994. **An Introduction to Database System.** Volume 1. 6th Edition: Addison-Wesley.

Henry C.Lucus, Jr. 1992. **The Analysis, Design and Implementation of Information System.** 4th Edition: McGraw-Hill.

Nijssen G.M. and Halpin T". 1989. **A, Conceptual Schema and Relational Database Design: Prentice-Hall.**

Whitten Jeffrey L., Lonnie D. Bentley and Victor M.Barlow. 1990. **System Analysis & Design Methods.** 2nd Edition : McGraw-Hill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ พันโทกริช อินทราทิพย์

วันเดือนปีเกิด 9 มกราคม 2509

สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

- จบชั้นมัธยมต้นและมัธยมปลายจากโรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง
- จบปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(ทบ.) จากโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าฯ
- จบหลักสูตรชั้นนายร้อยและชั้นนายพันนายทหารปืนใหญ่ จากโรงเรียนทหารปืนใหญ่ ศูนย์การทหารปืนใหญ่
- จบหลักสูตรเสนาธิการทหารบก(หลักสูตรหลักประจำ) จากโรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง

ประวัติการทำงาน

- รับราชการทหารในตำแหน่งผู้บังคับชุดเรดาร์ค้นหาเป้าหมาย กองร้อยค้นหาเป้าหมาย กองพลทหารปืนใหญ่
- รับราชการทหารในตำแหน่งผู้บังคับหมวดปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน กองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 1 รักษาพระองค์
- รับราชการทหารในตำแหน่งรองผู้บังคับกองร้อยปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน กองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 1 รักษาพระองค์
- รับราชการทหารในตำแหน่งประจำแผนก แผนกกรรมวิธีข้อมูล กองสถิติ กรมส่งกำลังบำรุงทหารบก
- รับราชการทหารในตำแหน่งอาจารย์ กองกรรมวิธีข้อมูล ส่วนจำลองยุทธ์ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง(ปัจจุบัน)

ตำแหน่งด้านงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- เป็นผู้ช่วยนายทหารโครงการ โครงการวิจัยระบบจำลองยุทธ์ทางทหาร กองทัพบก โรงเรียนเสนาธิการทหารบก สถาบันวิชาการทหารบกชั้นสูง
- เป็นที่ปรึกษาโครงการ โครงการวิจัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) เพื่อสนับสนุนระบบจำลองยุทธ์ กองทัพบก ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทางทหาร กองทัพบก (ศทท.ทบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้