

การพัฒนาระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึก
โดยใช้หลักการเชิงวัตถุ

THE DEVELOPMENT OF AN OBJECT-ORIENTED
MEDICAL RECORD FOR THE VETERAN HOSPITAL

ดวงดาว จิตสุขपालพรหม
DUANGDOW JITSUKPANPROM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๒

ISBN 974-622-460-3

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึก
โดยใช้หลักการเชิงวัตถุ

THE DEVELOPMENT OF AN OBJECT-ORIENTED
MEDICAL RECORD FOR THE VETERAN HOSPITAL



ดวงดาว จิตสุขपालพรหม
DUANGDOW JITSUKPANPROM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2542

ISBN 974-622-460-3

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 33359
วัน, เดือน, ปี- 2 ส.ค. 2542

**THE DEVELOPMENT OF AN OBJECT-ORIENTED MEDICAL RECORD
FOR THE VETERAN HOSPITAL**

DUANGDOW JITSUKPANPROM

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION
TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1999

ISBN 974-622-460-3

COPYRIGHT 1999

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาล ทหารผ่านศึกโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ
นักศึกษา	นางสาวดวงดาว จิตสุขपालพรหม
รหัสประจำตัว	35628029
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	2542
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร

บทคัดย่อ

ซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่และซับซ้อน ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบยุ่งยาก มีปัญหาเข้าใจยาก และไม่สะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบงานโรงพยาบาลทหารผ่านศึกด้วยหลักการเชิงวัตถุ ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหลายวัตถุ พฤติกรรมของวัตถุแต่ละวัตถุ และพฤติกรรมที่มีร่วมกันระหว่างวัตถุหลายวัตถุ ซึ่งจะให้ผลการวิเคราะห์งานในเอกสารอย่างตรงไปตรงมากับวัตถุที่มีอยู่จริงในระบบ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม อีกทั้งยังช่วยให้สามารถปรับปรุงและขยายระบบงานได้อย่างรวดเร็วหากมีการเปลี่ยนแปลง

Thesis Title	The Development of an Object-Oriented Medical Record for The Veteran Hospital
Student	Miss Duangdow Jitsukpanprom
Student ID.	35628029
Degree	Master of Science
Programme	Computer Science and Information Technology
Year	1999
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Suphamit Chittayasothorn

ABSTRACT

As software system grow in complexity and size, the task of system analysis becomes increasingly difficult to understand and apply. This research introduces the development of information systems for use in The Veteran Hospital. This system uses an object-oriented approach. The relationship among individual objects, as well as their mutually cooperative relationships, are examined with respect to their real-world applications. The approach presented is simple to understand. As a result, one additional benefit the ability to improve and expand the system to meet changing demands.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี เพราะได้รับความเมตตากรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและแนะนำผู้วิจัยทั้งในและนอกเวลาราชการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้กวัดขันการดำเนินงานของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ พลตรีมนตรี สุภาพร อดีตเจ้ากรมการสนเทศทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด ศ.ดร.ไพรัช รัชชพงษ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ รศ.ดร.ชม กิมปาน อาจารย์สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ และคณะฯ ผู้ร่วมก่อตั้งโครงการร่วมมือทางการศึกษาระดับปริญญาโท ระหว่างกองบัญชาการทหารสูงสุด กับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำให้ข้าราชการในสังกัดกองบัญชาการทหารสูงสุดและสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม ได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในระดับปริญญาโท และยังเอื้ออำนวยความสะดวกในหลาย ๆ ด้าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุก ๆ ท่านที่มีส่วนช่วยให้การสนับสนุนผลงานวิจัย ครั้งนี้

ดวงดาว จิตสุขपालพรหม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ปัญหาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน.....	4
1.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบงาน.....	4
1.5 ขอบเขตและเป้าหมายของการพัฒนาระบบงาน.....	5
1.6 ขั้นตอนของการดำเนินการพัฒนาระบบงาน.....	6
1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน.....	6
1.8 โครงสร้างวิทยานิพนธ์.....	6
บทที่ 2 หลักการเชิงวัตถุ.....	7
2.1 หลักการเชิงวัตถุ.....	7
2.2 ส่วนต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ.....	9
2.2.1 โมเดลความสัมพันธ์ออบเจค.....	9
2.2.2 โมเดลพฤติกรรมออบเจค.....	12
2.2.3 โมเดลการสื่อสารออบเจค.....	15
2.2.4 วิเคราะห์ระดับสูง.....	18
2.3 โปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก.....	20
2.4 ฐานข้อมูลของวิซวลเบสิก.....	22

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงาน.....	28
3.1 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วยโมเดลความสัมพันธ์ออบเจค.....	28
3.2 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วยโมเดลพฤติกรรมออบเจค.....	33
3.3 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วยโมเดลการสื่อสารออบเจค.....	37
บทที่ 4 การพัฒนาระบบงาน.....	38
4.1. ฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบงาน.....	38
4.2 การออกแบบโปรแกรม.....	39
4.3 ผลที่ได้จากการดำเนินงานระบบงานเวอร์ชัน.....	59
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	61
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	62
เอกสารอ้างอิง.....	63
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก. ตารางระบบงานเวอร์ชัน.....	64
ภาคผนวก ข. บทความที่ตีพิมพ์.....	74
ประวัติผู้เขียน.....	90

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์แบบ ภาษาธรรมชาติ.....	2
1.2 การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์โดยโพรเซส.....	3
1.3 การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์เชิงวัตถุ	3
2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลความสัมพันธ์ออบเจค.....	9
2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลพฤติกรรมออบเจค.....	10
2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลการสื่อสารออบเจค.....	10
2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในวิวระดับสูง.....	11
2.5 โออาร์เอ็มสำหรับวิซวลเบสิก.....	38
2.6 โครงสร้างฐานข้อมูลวิซวลเบสิก.....	44
2.7 ออบเจคฐานข้อมูลในวิซวลเบสิก.....	45
3.1 วิวระดับสูงงานเวชเรเบียน.....	50
3.2 วิวระดับล่างผู้ป่วย.....	50
3.3 วิวระดับล่างประวัติทั่วไป.....	51
3.4 วิวระดับล่างผู้ป่วยนอก.....	52
3.5 วิวระดับล่างผู้ป่วยใน.....	52
3.6 วิวระดับล่างเพิ่มประวัติผู้ป่วย.....	53
3.7 วิวระดับล่างการส่งเคราะห์.....	54
3.8 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วย.....	55
3.9 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วยนอก.....	56
3.10 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วยใน.....	57
3.11 สเตทเนทสำหรับเพิ่มประวัติผู้ป่วย.....	58
3.12 สเตทเนทสำหรับเจ้าหน้าที่เวชเรเบียน.....	59
3.13 อินเตอร์แอกชันสำหรับออบเจคในระบบงานเวชเรเบียน.....	59
4.1 โออาร์เอ็มสำหรับตารางระบบงานเวชเรเบียน.....	60
4.2 โออาร์เอ็มสำหรับจอภาพของระบบงานเวชเรเบียน.....	61

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.3 สเตทเนทสำหรับจอภาพระบบงานเวทระเบียน.....	63
4.4 สเตทเนทสำหรับจอภาพเมนูหลักระบบงานเวทระเบียน.....	64
4.5 สเตทเนทสำหรับจอภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วยและอินเตอแอกชัน.....	65
4.6 รายละเอียดทรานซิชัน 4 ของจอภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วยและอินเตอแอกชัน.....	66
4.7 สเตทเนททรานซิชัน 14 ของจอภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วยและอินเตอแอกชัน.....	66
4.8 สเตทเนททรานซิชัน 3 ของทรานซิชัน 4 ของจอภาพประวัติผู้ป่วยทั่วไป.....	67
4.9 การขยายทรานซิชันของการคีย์และเรียกคุรห์สจากตารางรหัส.....	67
4.10 สเตทเนทสำหรับจอภาพโรคประจำตัวและอินเตอแอกชัน.....	68
4.11 สเตทเนทสำหรับจอภาพเปลี่ยนชื่อสกุลและอินเตอแอกชัน.....	69
4.12 สเตทเนทสำหรับจอภาพประวัติส่งตรวจและอินเตอแอกชัน.....	70
4.13 สเตทเนทของจอภาพยืม/คืนประวัติและอินเตอแอกชัน.....	71
4.14 สเตทเนทสำหรับจอภาพออกใบแทนประวัติและอินเตอแอกชัน.....	72
4.15 สเตทเนทสำหรับจอภาพลงทะเบียนผู้ป่วยนอกและอินเตอแอกชัน.....	73
4.16 สเตทเนทสำหรับจอภาพบันทึกการรักษาผู้ป่วยนอกและอินเตอแอกชัน.....	74
4.17 สเตทเนทสำหรับจอภาพนัดหมายล่วงหน้าและอินเตอแอกชัน.....	75
4.18 สเตทเนทสำหรับจอภาพบันทึกการสงเคราะห์และอินเตอแอกชัน.....	76
4.19 สเตทเนทสำหรับจอภาพลงทะเบียนผู้ป่วยในและอินเตอแอกชัน.....	77
4.20 สเตทเนทสำหรับจอภาพบันทึกการรักษาผู้ป่วยในและอินเตอแอกชัน.....	78
4.21 สเตทเนทสำหรับจอภาพผู้ป่วยเสียชีวิตและอินเตอแอกชัน.....	79

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

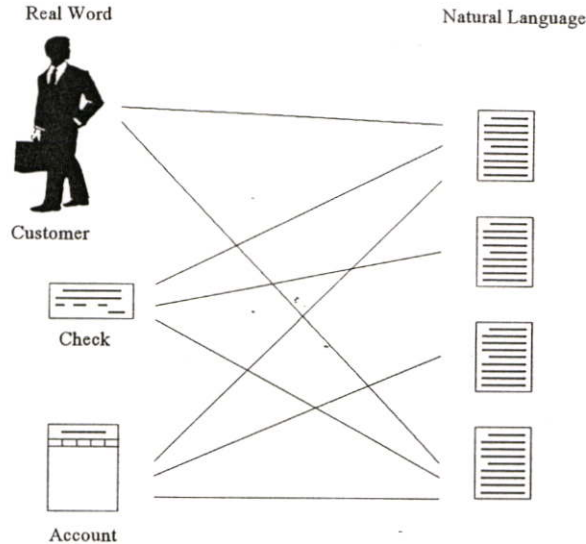
ปัจจุบันรัฐบาลได้ส่งเสริมให้ภาครัฐและเอกชนนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตและการให้บริการเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้วิวัฒนาการของโลกที่เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจสารสนเทศยังเป็นแรงกระตุ้นให้ทุกหน่วยงานพยายามจัดหาหรือใช้ระบบสารสนเทศที่ง่ายและสะดวกในการใช้งาน แต่เบื้องหลังในการจัดทำโปรแกรมนั้นมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น พิจารณาแล้วจะพบว่าระบบสารสนเทศในปัจจุบันประกอบด้วยระบบงานที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานยุ่งยาก ซับซ้อน ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย ทั้งด้านเอกสารและระบบงานที่จัดทำ ผลกระทบที่เกิดจากการแก้ไขโปรแกรม จากโปรแกรมหนึ่งไปสู่โปรแกรมหนึ่ง และการพัฒนาโปรแกรมที่มีอยู่เดิมโดยผู้เขียนโปรแกรมใหม่ทำได้ยาก หากนั่นเฉพาะระบบงานโรงพยาบาลแล้วจัดได้ว่าเป็นระบบงานที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนมาก เพราะประกอบด้วย บุคลากร ผู้รับการรักษาพยาบาล ยาและเวชภัณฑ์จำนวนมาก รวมถึงการปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการทำความเข้าใจต่อระบบงานให้ชัดเจนก่อนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จึงถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งเสริมให้การสร้างระบบซอฟต์แวร์หรือระบบสารสนเทศนั้น ๆ ประสบผลสำเร็จด้วยดี

เพื่อสนับสนุนการใช้ระบบสารสนเทศที่มีความซับซ้อนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเทคนิคของการพัฒนาระบบงานที่เรียกว่าหลักการเชิงวัตถุ (Object Oriented) มาใช้ เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานมีความสะดวกและยืดหยุ่นต่อการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

การวิเคราะห์ระบบงานมีความหมายแตกต่างกันสำหรับนักวิเคราะห์ระบบ[6] เช่น นักวิเคราะห์ระบบอาจให้ความหมายการวิเคราะห์ระบบว่า การวิเคราะห์ระบบคือ การจัดทำโมเดลของโพรเซสภายใต้สภาวะแวดล้อมของระบบ หรืออาจให้ความหมายว่าการวิเคราะห์คือการกำหนดปัญหา

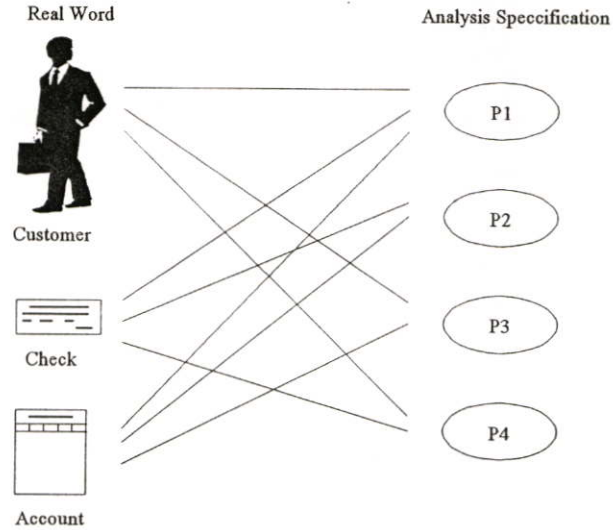
วิธีการวิเคราะห์ระบบแบบเก่า เช่นการวิเคราะห์ระบบด้วยภาษาธรรมชาติ (Natural Language Analysis) หรือการวิเคราะห์โพรเซส (Process Oriented Analysis) ซึ่งได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จมาระยะหนึ่ง กลับไม่เหมาะกับการวิเคราะห์ระบบในปัจจุบัน เนื่องจากลักษณะและวิธีการของการวิเคราะห์คือ การวิเคราะห์ด้วยภาษาธรรมชาติ มีวิธีการในการวิเคราะห์ด้วยการเขียนข้อความบรรยายการทำงานของระบบที่ต้องการ ไปตามความยาวของแผ่นกระดาษเพื่อให้ได้ฟังชันและโพรเซสการทำงานของระบบ การบรรยายในลักษณะนี้ทำให้ข้อมูลและพฤติกรรมของออบเจกต์กระจัดกระจายไปตามข้อความที่บรรยายในหน้ากระดาษต่าง ๆ ไม่สามารถแมพออบเจกต์ที่มีอยู่ตาม

ความเป็นจริงได้ รูปที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงวิธีการดังกล่าว ส่วนวิธีการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเป็นการวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิเคราะห์ด้วยภาษารธรรมชาติ ที่ลดความยุ่งยากในการวิเคราะห์หลัง เนื่องจากมีลักษณะเป็นโครงสร้างมากขึ้น มีวิธีการในการวิเคราะห์คือ อธิบายโปรแกรมและเครือข่าย



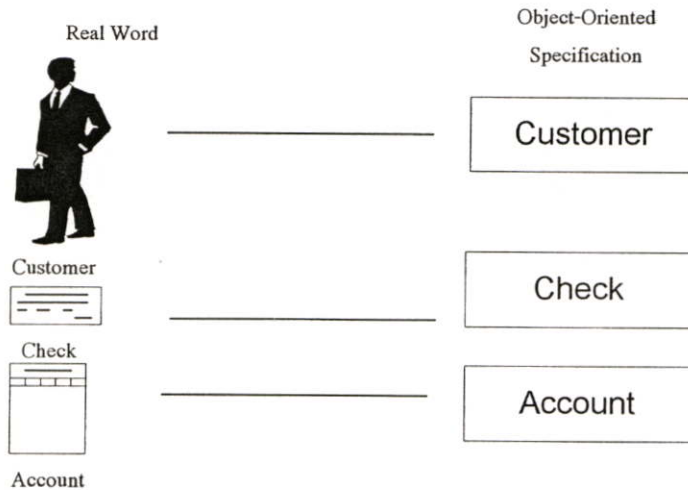
รูปที่ 1.1. การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์แบบภาษารธรรมชาติ

การติดต่อกันของระบบแบบมีรูปแบบ โดยวิธีการอธิบายโปรแกรมจะรวมข้อมูลที่ถูกใช้ไว้ในโปรแกรมด้วย รายละเอียดของข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ถึงแม้ว่าวิธีการอธิบายโปรแกรมจะประสบความสำเร็จและยังคงใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นคือ พจนานุกรมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มีมากกว่าความต้องการในการเขียนโปรแกรม และข้อมูลจะถูกให้ความสำคัญเป็นอันดับสองรองจากโปรแกรม ทำให้นักวิเคราะห์สนใจในรายละเอียดขององค์ประกอบของระบบน้อยลง ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือ การให้ความสนใจในโปรแกรมก่อน ซึ่งนำนักวิเคราะห์ให้คำนึงถึงการออกแบบระบบก่อนที่จะเข้าใจในส่วนประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบงานอย่างแท้จริง ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือ ความยากในการแมพแนวคิดระหว่างเครือข่ายของโปรแกรมและออบเจกต์ที่มีอยู่ในโลกความเป็นจริง ด้วยเหตุผล 3 อย่างคือ (1) โปรแกรมหลักที่เชื่อมต่อกับความเป็นจริง เชื่อมผ่านทางชื่อของโปรแกรมที่อธิบายการทำงานของระบบ ทำให้ไม่ได้วิเคราะห์ถึงวิธีที่โปรแกรมเกี่ยวข้องกับออบเจกต์ที่มีอยู่จริง (2) โปรแกรมทุกโปรแกรมเกี่ยวข้องกับออบเจกต์จำนวนมากในระบบ ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (3) สถานะของออบเจกต์ในระบบและความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์ถูกซ่อนไว้ในเครือข่ายของโปรแกรม และกระจัดกระจายอยู่ในระหว่างโปรแกรม



รูปที่ 1.2. การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์โดยโพรเซส

จากปัญหาในการวิเคราะห์ระบบด้วยวิธีการเดิมทำให้เกิดแนวคิดในการวิเคราะห์แบบใหม่คือการวิเคราะห์ด้วยหลักการเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis) ที่วิเคราะห์ระบบกับออบเจกต์แต่ละออบเจกต์ที่มีอยู่ในระบบโดยตรง และจัดทำเอกสารการวิเคราะห์ที่แมพได้โดยตรงกับออบเจกต์ต่าง ๆ ทำให้สามารถเข้าใจระบบง่ายและชัดเจนขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3. การแมพเอกสารการวิเคราะห์กับออบเจกต์ที่มีอยู่จริงของการวิเคราะห์เชิงวัตถุ

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ ซึ่งแตกต่างจากการออกแบบระบบงานแบบเดิม ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การวิเคราะห์และออกแบบระบบมีความยุ่งยาก เพราะซอฟต์แวร์มีขนาดใหญ่และซับซ้อน จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ รวมกันเป็นแฟ้มข้อมูล (File) ส่วนที่เป็นโปรแกรมและข้อมูลจะแยกออกจากกัน ทำให้มีปัญหาเข้าใจยากและไม่สะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ ต่างจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้หลักการเชิงวัตถุซึ่งจะกำหนดสิ่งต่าง ๆ ภายในขอบเขตของระบบเป็นออบเจกต์ ซึ่งในแต่ละออบเจกต์จะประกอบด้วยข้อมูล (Data) และวิธีการ (Method) การเรียกใช้วิธีการหรือเมธอดหรือตั้งให้กระทำการต่าง ๆ ตามที่กำหนดคือการส่งแอสเสจ (Message) ไปยังออบเจกต์นั้น ๆ ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือการกระทำในแต่ละออบเจกต์จึงไม่มีผลกระทบต่อแอสเสจที่ส่งไปยังออบเจกต์นั้น ๆ หรือออบเจกต์อื่น ๆ รวมถึงความสามารถในการนำออบเจกต์กลับมาใช้ใหม่ได้อีก ซึ่งเป็นผลดีในการพัฒนาระบบงานต่าง ๆ

ระบบงานที่ใช้ในการทำวิจัยนี้ คือ ระบบงานเวชระเบียนของโรงพยาบาลทหารผ่านศึกซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาด 400 เตียง ที่ให้บริการตรวจรักษาทางการแพทย์แก่ ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึก ทหารนอกประจำการ และบุคคลทั่วไป โดยให้การรักษาพยาบาล และฟื้นฟูบำบัดในทุกสาขา เช่น ศัลยกรรม อายุรกรรม สูติ-นารีเวช ทันตกรรม ออร์โธปิดิกส์ เอกซเรย์ เภสัชกรรม ฯลฯ ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน โรงพยาบาลทหารผ่านศึกมีข้อแตกต่างจากโรงพยาบาลอื่น ๆ คือ มีการให้สิทธิด้านการสงเคราะห์พิเศษแก่ผู้ป่วยที่เป็นทหารผ่านศึกและครอบครัวทหารผ่านศึก ทั้งในด้านที่เป็นตัวเงินที่จำกัดให้ทหารผ่านศึกและครอบครัวทหารผ่านศึก ในแต่ละชั้นบัตรในแต่ละปี การให้ส่วนลดค่าห้อง ตามประเภทผู้ถือบัตร และการให้การสงเคราะห์ที่เป็นตัวยา (จ่ายยาให้ฟรี) ในกรณีที่ใช้สิทธิการสงเคราะห์ตัวเงินหมด โรงพยาบาลต้องสงเคราะห์และตรวจสอบสิทธิการสงเคราะห์จำนวนทหารผ่านศึกและครอบครัวที่อยู่ในความรับผิดชอบประมาณ 120,000 ราย

ปัจจุบันโรงพยาบาลทหารผ่านศึกได้ขยายการบริการด้านรักษาพยาบาลในสาขาต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และจัดซื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทันสมัยเพิ่มเติม แต่บุคลากรด้านการแพทย์ เช่น แพทย์ พยาบาล มีน้อยมาก รวมทั้งวิธีการในการจัดเก็บประวัติผู้ป่วย การตรวจสอบสิทธิ และการจ่ายยามีระบบในการดำเนินงานไม่ดีเท่าที่ควร ก่อให้เกิดปัญหาในด้านการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดำเนินงานภาพรวมไม่ดีเท่าที่ควร เพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการบริหารและดำเนินการ จึงมีแนวความคิดในการที่จะบันทึกข้อมูลประวัติผู้ป่วย ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นในงานด้านการรักษาพยาบาล และมีข้อมูลเป็นจำนวนมากลงในระบบคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยหลักการเชิงวัตถุในการวิเคราะห์ ออกแบบ และเขียนโปรแกรม เพื่อให้สามารถปรับปรุง และขยายโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อไป

เป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาระบบงานครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึกโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ โดยต้องสามารถ

1.2.1 สร้างแบบจำลอง (Model) การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึก

1.2.2 สามารถแก้ปัญหาในการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ยุ่งยากและซับซ้อนให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

1.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การวิจัยนี้ผู้ดำเนินการวิจัยเลือกวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ OSA (Object-Oriented System Analysis) ในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ เนื่องจากเป็นโมเดลการวิเคราะห์แบบครีฟเวิน (Model-Driven Analysis) ซึ่งเน้นการสร้างโมเดล โดยการศึกษาทำความเข้าใจในโมเดล แทนการกำหนดลำดับขั้นตอนที่แน่นอนในการสร้างโมเดล และสัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลโอเอสเอเป็นสัญลักษณ์ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และมีรูปแบบให้ใช้จำนวนมาก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบ

ผู้ดำเนินการวิจัยคาดหวังว่า การวิจัยและพัฒนาระบบงานในหัวข้อ การพัฒนาระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึกโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ จะเป็นการนำเอาความรู้ความเข้าใจในหลักการเชิงวัตถุมาสร้างสรรผลงานที่แสดงให้เห็นถึงออบเจกต์และพฤติกรรมของออบเจกต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่จริงในระบบงานโรงพยาบาลทหารผ่านศึกโดยตรงไปตรงมา ว่ามีอะไรบ้าง ทั้งนี้จะได้แสดงให้เห็นภาพรวมในระดับสูงก่อนแล้วจึงค่อยแสดงรายละเอียดต่างๆ ในระดับต่างๆ ต่อไปตามสมควร ทำให้ผู้สนใจสามารถติดตามรายละเอียดของออบเจกต์แต่ละออบเจกต์ได้ง่ายและไม่สับสนสะดวกต่อการทำความเข้าใจ และช่วยทำให้การเขียน การแก้ไข การขยายโปรแกรมทำได้สะดวกรวดเร็ว และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

1.5 ขอบเขตและเป้าหมายของการพัฒนาระบบงาน ผู้ดำเนินการวิจัยจะดำเนินการศึกษาภายใต้ขอบเขตดังนี้

1.5.1 ศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ และดำเนินการวิจัยแบบ Experimental Research

1.5.2 พัฒนาระบบงานด้วยโปรแกรมวิซวลเบสิก 5.0

1.5.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบ คือ ข้อมูลผู้ป่วยของโรงพยาบาลทหารผ่านศึก

1.6 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับหลักการเชิงวัตถุ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบจำลอง การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเวชระเบียนสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึกโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ

ขั้นตอนที่ 3 อิมพลีเมนต์รูปแบบจำลองจากขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูผลการทำงานและผลกระทบที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงรูปแบบจำลองและจอภาพให้มีความคล่องตัวในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผลการทำงานที่ได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงรูปแบบจำลองจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และ / หรือสามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถทำงานได้ดี

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลและนำเสนอผลงานวิจัย

1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.7.1 ฮาร์ดแวร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลกลางเพนเทียม-166 หน่วยความจำหลัก (RAM) 32 MB และฮาร์ดดิสก์ 1.2 GB

1.7.2 ซอฟต์แวร์ วิซวลเบสิก 5.0

1.8 โครงสร้างวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 บท และภาคผนวก 2 บทในแต่ละบทมีดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาและปัญหาของการพัฒนาระบบงาน หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์นี้

บทที่ 2 หลักการเชิงวัตถุ กล่าวถึงหลักการและวิธีการของหลักการเชิงวัตถุในรายละเอียดต่าง ๆ ทั้งในส่วนของความรู้ทั่วไปของหลักการเชิงวัตถุ และในส่วนของ การนำหลักการเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้

บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงาน กล่าวถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน โดยนำหลักการเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้

บทที่ 4 การพัฒนาระบบงาน กล่าวถึงการนำหลักการเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้โดยใช้กรณีศึกษาด้วยการพัฒนาระบบงานโรงพยาบาลทหารผ่านศึก

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ กล่าวถึงผลสรุปของงานวิจัย ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

หลักการเชิงวัตถุ

2.1 หลักการเชิงวัตถุ

การศึกษาและทำความเข้าใจระบบงานก่อนการดำเนินการออกแบบระบบ ถือเป็นความจำเป็นหรือเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดที่จะพิสูจน์ว่า ระบบงานนั้นๆจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ เนื่องจากระบบซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น ทำให้งานในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบกลายเป็นงานที่ยุ่งยาก และใช้เวลามากขึ้นในการจัดทำ แนวความคิดใหม่ของนักวิเคราะห์และพัฒนาระบบในปัจจุบัน ต้องการวิเคราะห์ระบบที่สะดวกและง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทั้งยังต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถช่วยให้นักวิเคราะห์และพัฒนาระบบนำเสนอผลงานได้ตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้น

2.1.1 วิวัฒนาการของหลักการเชิงวัตถุ

หลักการเชิงวัตถุเริ่มต้น [5] และพัฒนามาจากโปรแกรมภาษา Simula ในปี ค.ศ.1967 ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนแบบเหตุการณ์ต่างๆ ต่อมาในปี ค.ศ. 1970 ได้มีการพัฒนาภาษาให้เข้าใจถึงแนวความคิดของหลักการเชิงวัตถุมากยิ่งขึ้น เรียกว่าโปรแกรมภาษา Smalltalk อย่างไรก็ตามการออกแบบเพื่อนำไปเขียนโปรแกรมภาษายุคก่อน (Conventional Language) นับว่าเป็นปัญหาของโปรแกรมเมอร์เสมอ เพราะต้องเข้าใจถึงการไหลของฟังก์ชันต่าง ๆ อย่างดี เมื่อใช้หลักการเชิงวัตถุเข้าช่วยจะทำให้รูปแบบของภาษาเปลี่ยนไปในลักษณะของคอนโทรลโฟล (Control Flow) ทำให้สะดวกในการนำไปใช้งาน และสามารถอธิบายรูปแบบการทำงานในภาพของออบเจกต์ต่างๆ ที่มีความซับซ้อนได้ ต่อมาในช่วงทศวรรษที่ 1980 บริษัทซีร็อกส์ได้นำระบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซแบบ WIMP (Windows Icons Mice and Pointer) มาพัฒนาร่วมกับโปรแกรมภาษา Smalltalk ทำให้การพัฒนาระบบงานสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยมีการอ้างอิงภาพกราฟฟิกในการติดต่อกับผู้ใช้งาน

สาเหตุสำคัญที่ทำให้โปรแกรมภาษาที่ใช้หลักการเชิงวัตถุประสบความสำเร็จคือ ความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ ความซับซ้อนของกราฟฟิกระบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ ความสามารถในการนำโปรแกรมกลับมาใช้ได้ อีก และความสามารถในการเรียกใช้โปรแกรมเดิมกลับมาพัฒนาใหม่ได้

2.1.2 แนวความคิดของหลักการเชิงวัตถุ

แนวความคิดของหลักการเชิงวัตถุมีความแตกต่างจากแนวความคิดเดิมในการพัฒนาระบบงาน เนื่องจากโปรแกรมภาษาแบบเดิมเป็นโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structure Programming) ส่วนที่เป็นโปรแกรมและข้อมูลถูกแยกออกจากกัน ขณะที่แนวความคิดของหลักการเชิงวัตถุจะมี

ออบเจกต์ซึ่งรวมข้อมูลและวิธีดำเนินการไว้ด้วยกัน (Object Combines Data and Methods) โดยมี คลาส (Class) เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของออบเจกต์

2.1.3 คุณสมบัติของหลักการเชิงวัตถุ

คุณสมบัติเบื้องต้นของหลักการเชิงวัตถุ จะต้องมีการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการประมวลผล ว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง เช่น

- (1) มีการกำหนดข้อมูลที่ใช้งาน
- (2) มีการปรับปรุงข้อมูลอย่างไร
- (3) มีฟังก์ชันอะไรที่เกี่ยวข้อง
- (4) มีการแสดงผลของข้อมูลอย่างไร

2.1.4 ส่วนประกอบของหลักการเชิงวัตถุ

หลักการเชิงวัตถุประกอบด้วย [6] ออบเจกต์หรือวัตถุหมายถึงสิ่งต่างๆ ที่อาจเป็นสิ่งของที่จับต้องได้หรืออาจเป็นสิ่งที่คิดขึ้นมา เช่น คน รถ คอมพิวเตอร์ ความสูง อุณหภูมิ ฯลฯ ออบเจกต์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้าง ซึ่งจะนำไปใช้งานในด้านการสร้างแนวความคิดการออกแบบหรือการเขียนโปรแกรม ออบเจกต์ที่มีลักษณะเหมือนกันทำให้เกิดออบเจกต์คลาส (ออบเจกต์คลาสอาจประกอบด้วยออบเจกต์หลายออบเจกต์หรือออบเจกต์เดียวได้) ออบเจกต์แต่ละออบเจกต์จะมีคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของตนเอง และออบเจกต์อาจจะเป็นอะไรก็ได้ที่มีอยู่ในโลกนี้หรือแม้กระทั่งแนวความคิด (รูปธรรมและนามธรรม)

หลักการเชิงวัตถุหมายถึง หลักการที่ทำให้ข้อมูลและวิธีการในการดำเนินงานสามารถรวมอยู่ด้วยกันในออบเจกต์ การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ต้องผ่านโอเปอเรชันหรือเมธอดของออบเจกต์นั้นๆ ซึ่งจะรวมถึงการถ่ายทอดคุณสมบัติต่างๆ ของออบเจกต์นั้นๆ ด้วย

การวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุคือ การศึกษาโดเมนเฉพาะของปฏิกิริยาของออบเจกต์ที่มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจ และจัดทำเอกสารเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของปฏิกิริยาระหว่างออบเจกต์ ผลการวิเคราะห์งานที่ได้ในเอกสารมีความสัมพันธ์แบบตรงไปตรงมากับวัตถุที่มีอยู่จริง ซึ่งทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม ดังนั้น การวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุประกอบด้วย การศึกษา การทำความเข้าใจ และการจัดทำเอกสาร

ปฏิกิริยาระหว่างออบเจกต์สามารถเข้าใจได้โดยการตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

- (1) ความสัมพันธ์ระหว่าง ออบเจกต์
- (2) พฤติกรรมของออบเจกต์แต่ละออบเจกต์
- (3) พฤติกรรมที่มีร่วมกันของออบเจกต์

การวิเคราะห์ระบบด้วยการวิเคราะห์เชิงวัตถุ เป็นการวิเคราะห์ที่เน้นไปที่คำว่า What คือมี
 ออบเจกต์อะไรอยู่จริงในระบบ มากกว่าเป็นการวิเคราะห์ที่เน้นไปที่คำว่า How คือต้องทำอะไร
 ตามวิธีเก่าที่ปฏิบัติกันมา

2.2 ส่วนต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ ประกอบด้วย [6]

2.2.1 โมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์ (Object Relationship Model:ORM)

เป็นส่วนสำคัญที่สุดเพราะเป็นรูปแบบที่ใช้อธิบายการกำหนดออบเจกต์ ความสัมพันธ์
 ระหว่างออบเจกต์ กฎข้อบังคับ และรายละเอียดต่างๆ ให้กับออบเจกต์ในระบบ มีสัญลักษณ์ที่ใช้ใน
 โมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์ ดังแสดงรูปที่ 2.1

2.2.1.1 ออบเจกต์ (Object) คือสิ่งต่างๆ ที่อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม เช่น คน สิ่งของ
 สถานที่ ที่เป็นรูปธรรม หรืออาจเป็น ความสูง อุณหภูมิ ที่เป็นนามธรรม แต่ออบเจกต์ทุกออบเจกต์จะ
 ต้องมีคุณลักษณะของตนเอง และออบเจกต์อาจมีความสัมพันธ์กับออบเจกต์อื่น หรือเป็นส่วนที่
 ประกอบขึ้นเป็นออบเจกต์อื่นๆ

2.2.1.2. ความสัมพันธ์ (Relationship) คือรูปแบบที่สร้างขึ้นเพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ที่
 เชื่อมต่อกันระหว่างออบเจกต์หนึ่งกับออบเจกต์อื่นๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งความสัมพันธ์อาจเป็นแบบไ-
 นารี (Binary) คือ ออบเจกต์สองออบเจกต์มีความสัมพันธ์กัน หรืออาจเป็นแบบเอ็นนารี (n-ary) คือ
 ออบเจกต์ตั้งแต่สามออบเจกต์มีความสัมพันธ์กัน โดยมีลูกศรบอกทิศทางของความสัมพันธ์ และชื่อ
 ของความสัมพันธ์บอกอยู่บนเส้นเชื่อมความสัมพันธ์นั้น จำนวนจุดเชื่อมต่อของออบเจกต์ในความ
 สัมพันธ์จะเรียกว่าเอริตี (arity) ของความสัมพันธ์

2.2.1.3. ออบเจกต์คลาส (Object Class) คือ การจัดกลุ่มของออบเจกต์ที่มีลักษณะเหมือน
 กันไว้ด้วยกัน เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในการอธิบายทุกๆ ออบเจกต์ซึ่งเป็นไปไม่ได้

2.2.1.4 เซตความสัมพันธ์ (Relationship Sets) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระ-
 หว่างออบเจกต์คลาสหนึ่งกับออบเจกต์คลาสอื่นๆ มีลักษณะเช่นเดียวกับความสัมพันธ์ที่มีทั้งแบบไ-
 นารีและเอ็นนารี (ออบเจกต์ทุกออบเจกต์ในแต่ละออบเจกต์คลาสมีความสัมพันธ์กับออบเจกต์ในออบเจกต์
 คลาสอื่นๆ เหมือนกัน)

2.2.1.5 คอนสเทรนต์ (Constraints) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของออบเจกต์
 และออบเจกต์คลาสดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันแบบใด (สมาชิกของออบเจกต์คลาสหนึ่ง จะมีจำนวนสมาชิก
 และความสัมพัทธ์กับสมาชิกในออบเจกต์คลาสอื่นในลักษณะอย่างไร) หรืออาจเรียกว่าเป็น กฎ
 บังคับความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์คลาสดังกล่าวได้เงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งมีหลายลักษณะดังนี้

2.2.1.5.1. พาติซิพชันคอนสเทรนต์ (Participation Constraints) ใช้แสดงการกำ-
 หนดความสัมพันธ์ของเซตความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทุกเซตความสัมพันธ์ ว่าเป็นไปลักษณะใด มี

รูปแบบที่ใช้ในการกำหนดคือ ค่าต่ำสุด:ค่าสูงสุด โดยที่ค่าต่ำสุดคือจำนวนนับใด ๆ ที่ไม่ใช่ค่าติดลบ และค่าสูงสุดคือ จำนวนนับที่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่าต่ำสุด รูปแบบที่ใช้มาก ๆ มี 4 รูปแบบ คือ 0:1,1:1,0:* และ 1:* (* หมายถึง จำนวนนับที่ค่ามากกว่าค่าต่ำสุด)

2.2.1.5.2 โคออคเคอเรนคอนสเทรน (Co-occurrence Constraints) ใช้อธิบายจำนวนความสัมพันธ์ของเซตความสัมพันธ์ที่เป็นแบบเอ็นนารี โดยปกติการใช้พาทิสเซเพชชันคอนสเทรนจะอธิบายความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเซตความสัมพันธ์แบบไบนารีได้ดี แต่ในความสัมพันธ์ที่เป็นในลักษณะเอ็นนารี เซตความสัมพันธ์จะไม่สามารถกำหนดความสัมพันธ์ที่ละเอียดได้ จึงต้องใช้โคออคเคอเรนคอนสเทรน ช่วยในการอธิบายอีกต่อหนึ่ง โดยคำอธิบายที่เป็นโคออคเคอเรนคอนสเทรนนี้จะเขียนอธิบายใกล้ๆ กับเซตความสัมพันธ์ที่เกิดร่วมกัน

2.2.1.5.3 ออบเจกคลาสคาดีนัลลิตีคอนสเทรน (Object-Class Cardinality Constraints) คือ การจำกัดจำนวนสมาชิกของออบเจกคลาสแต่ละออบเจกคลาส ถ้าไม่ได้ระบุไว้ชัดเจนมีค่าที่กำหนดเป็น 0:*

2.2.1.6 สเปเชียลลิชันชิพเซต (Special Relationship Sets)

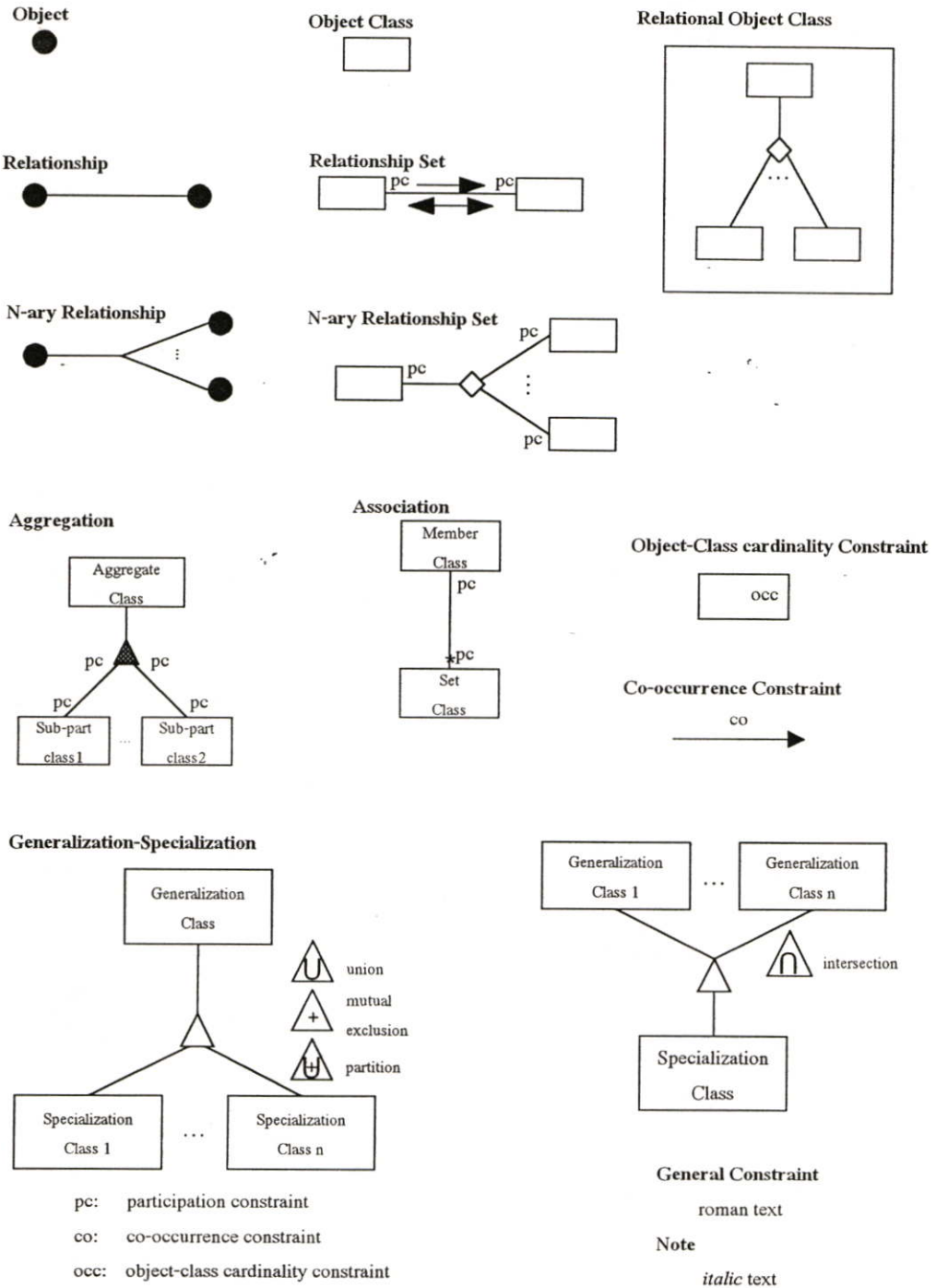
2.2.1.6.1 เจนเนอริเซชัน/สเปเชียลลิเซชัน (Generalization-Specialization :The is A Relationship Set) คือการอธิบายความสัมพันธ์ของออบเจกคลาสในลักษณะของซัพเซต/ซูเปอร์เซต (Subset/Superset) หรือสเปเชียลลิเซชัน/เจนเนอริเซชัน (Specialization/Generalization) ออบเจกคลาสที่อยู่ด้านบนของสามเหลี่ยมเป็นซูเปอร์เซต ออบเจกคลาสที่อยู่ด้านล่างสามเหลี่ยมเป็นซัพเซต และมีกฎบังคับความสัมพันธ์ดังนี้

2.2.1.6.1.1 ยูเนียนคอนสเทรน (A Union Constraint) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเจนเนอริเซชันกับสเปเชียลลิเซชันในลักษณะที่ทุกสมาชิกของเจนเนอริเซชันจะเป็นสมาชิกของสเปเชียลลิเซชันที่มีอยู่เท่านั้น ไม่มีสเปเชียลลิเซชันอื่น แต่สมาชิกของเจนเนอริเซชันอาจเป็นสมาชิกหนึ่งสเปเชียลลิเซชันหรือหลายสเปเชียลลิเซชันได้

2.2.1.6.1.2 มิวชวลเอ็กคลูชันคอนสเทรน (A Mutual-Exclusion Constraint) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเจนเนอริเซชันกับสเปเชียลลิเซชัน ในลักษณะที่ทุกสมาชิกของเจนเนอริเซชัน อาจเป็นสมาชิกสเปเชียลลิเซชันใดก็ได้ แต่ไม่สามารถเป็นสมาชิกของหลายสเปเชียลลิเซชัน และอาจไม่เป็นสมาชิกของสเปเชียลลิเซชันใดก็ได้

2.2.1.6.1.3 พาร์ทิชันคอนสเทรน (A Partition Constraint) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสเปเชียลลิเซชัน และเจนเนอริเซชันที่รวมยูเนียนคอนสเทรนและมิวชวลเอ็กคลูชันคอนสเทรนเข้าด้วยกันคือ ทุกสมาชิกของเจนเนอริเซชันต้องเป็นสมาชิกของสเปเชียลลิเซชันเดียวเท่านั้น จะเป็นหลายสเปเชียลลิเซชันหรือไม่เป็นเลยไม่ได้

OBJECT-RELATIONSHIP MODEL



รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลความสัมพันธ์แบบวัตถุ

2.2.1.6.2 โรล (Roles) เป็นวิธีดัดที่จะใช้อธิบายสเปกซ์ลิสเซชันบนเขตความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์

2.2.1.7 อินฮีริเทน (Inheritance) สมาชิกของสเปกซ์ลิสเซชันจะได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติและความสัมพันธ์ทั้งหมดจากเจเนอริเคชัน และสเปกซ์ลิสเซชันอาจมีคุณสมบัติเพิ่มเติมเป็นของตัวเองอีกได้ แต่เจเนอริเคชันจะไม่ได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติจากสเปกซ์ลิสเซชัน

2.2.1.8 มัลติเพิลอินฮีริเทนสเปกซ์ลิสเซชัน (Multiple Inheritance Specialization) สเปกซ์ลิสเซชันเกิดจากหลายเจเนอริเคชันรวมกัน และรับการถ่ายทอดคุณสมบัติจากเจเนอริเคชันทั้งหมดมาสู่สเปกซ์ลิสเซชัน

2.2.1.9 แอกรีเกชัน (Aggregation/The is part of Relationship Sets) แสดงความสัมพันธ์ของออบเจกต์คลาสในลักษณะที่เป็นซูเปอร์พาร์ท/ซัพพาร์ท (Superpart/Subparts) หรือAggregate/Components โดยซัพพาร์ทเป็นส่วนประกอบของออบเจกต์คลาสในซูเปอร์พาร์ท

2.2.1.10 แอสโซซิเอชัน (Association) เป็นเซตของความสัมพันธ์ที่แสดงให้ทราบว่าสมาชิกของออบเจกต์คลาสด้านที่มี * (Set Class/Associate) เป็นสมาชิกที่มาจากออบเจกต์คลาสด้านที่อยู่ฝั่งตรงข้าม (Univers/Member) โดยที่สมาชิกของเมมเบอร์อาจเป็นสมาชิกของหลายเซตคลาสและออบเจกต์เซตคลาสเป็นอิสระจากออบเจกต์คลาสมเมเบอร์

2.2.1.11 รีเลชันนัลออบเจกต์คลาส (Relational Object Classes) ออบเจกต์คลาสด้านที่มีสมาชิกหรือออบเจกต์ที่เกิดจากเขตความสัมพันธ์(เขตความสัมพันธ์ถูกสร้างเป็นออบเจกต์)

2.2.1.12 เจเนอรัลคอนสเตรน (General Constraints) คือ ประโยคข้อความที่ใช้กำหนดหรือบังคับ สมาชิกหรือความสัมพันธ์ของหนึ่งออบเจกต์คลาส หรือหลายออบเจกต์คลาส

2.2.2 โมเดลพฤติกรรมออบเจกต์ (Object-Behavior Model :OBM)

เป็นโมเดลที่แสดงปฏิกริยาของออบเจกต์แต่ละออบเจกต์ในระบบว่ามีพฤติกรรมต่อกันอย่างไร มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลพฤติกรรมออบเจกต์ ดังแสดงรูปที่ 2.2

2.2.2.1 สเตท (State) คือ สิ่งที่ออบเจกต์แสดงออกขณะที่มีออบเจกต์นั้นอยู่ในระบบ ซึ่ง สเตทจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานะ ระยะเวลา สถานการณ์ และการกระทำของออบเจกต์ สเตทจะมี 2 สถานะ คือเปิด และปิด สเตทจะมีสถานะเปิด เมื่อออบเจกต์อยู่ในสเตทนั้น และสเตทจะมีสถานะปิด เมื่อออบเจกต์ออกจากสเตทนั้น

2.2.2.2 ทรานซิชัน (Transition) แสดงโพเรสในการเปลี่ยนแปลงสเตทของออบเจกต์ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ

2.2.2.2.1 ทริกเกอร์ (Trigger) คือ เงื่อนไขหรือเหตุการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดทรานซิชัน ทริกเกอร์แบ่งออกเป็นสองชนิดคือ

(1) **คอนดิชันเบสทรริกเกอร์ (Condition-Based Trigger)** ตรวจจับเงื่อนไขที่เกี่ยวกับสถานะหรือสภาพการณ์ของระบบ การมีหรือไม่มีออบเจกต์ในระบบ การมีหรือไม่มีความสัมพันธ์ของออบเจกต์ในระบบ ซึ่งอาจเป็นตรรกะประโยคที่มีค่าเชื่อม และ หรือได้ ผลลัพธ์ที่ได้จะมีสองอย่างคือจริง หรือ เท็จ ทรานซิชันจะเกิดเมื่อตรรกะประโยคที่ให้ผลลัพธ์ที่มีค่าเป็นจริง

(2) **อีเวนต์เบสทรริกเกอร์ (Event-Base Trigger)** เหตุการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ ทรานซิชันจะเกิดเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่กำหนด

2.2.2.2 แอคชัน (Action) คือ การกระทำที่เกิดขึ้นในระหว่างสเตต ตัวกำหนดทรานซิชัน (Identifier) นิยมใช้ตัวเลขกำหนดเพื่อความสะดวกในการอ้างอิงทรานซิชัน อาจมีหรือไม่มี การกำหนดได้

2.2.2.3 สเตตเน็ต (State Net) แสดงส่วนประกอบของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสเตตและทรานซิชันสำหรับออบเจกต์ทั้งหมดที่มีอยู่ในออบเจกต์คลาสนั้น สเตตเน็ตจะมีลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทางของสเตตและทรานซิชันที่จะเกิดขึ้น สเตตที่อยู่หน้าทรานซิชันที่กำลังเกิดขึ้นเรียกว่าสเตตก่อนหน้า (Prior State) และเรียกสเตตที่ตามหลังทรานซิชันที่กำลังเกิดขึ้นว่าสเตตตามหลัง (Subsequent State)

ทรานซิชันจะอยู่ในสภาวะเป็นไปได้อาจ (Enable) เมื่อเงื่อนไขในทรริกเกอร์เป็นจริงและสเตตก่อนหน้าอยู่ในสภาวะเปิดเท่านั้น (ถ้าสเตตก่อนหน้าอยู่ในสภาวะปิดและทรานซิชันของทรริกเกอร์เป็นจริง ทรานซิชันจะไม่เกิดขึ้น)

2.2.2.4 มัลติเพิลไพรเออะสเตทรีไควร์ (Multiple Prior State Required) แสดงให้เห็นว่าทรานซิชันอยู่ในสภาวะเป็นไปได้อาจ เมื่อสเตตที่อยู่ทางด้านหางของลูกศรทั้งหมดอยู่ในสภาวะเปิด

2.2.2.5 ขอยออพไพรเออะสเตต (Choice of Prior State) แสดงให้เห็นว่าทรานซิชันอยู่ในสภาวะเป็นไปได้อาจ เมื่อสเตตที่หางลูกศรใดลูกศรหนึ่งเป็นอยู่ในสภาวะเปิด หรือสเตตทั้งหมดที่หางลูกศรอยู่ในสภาวะเปิด

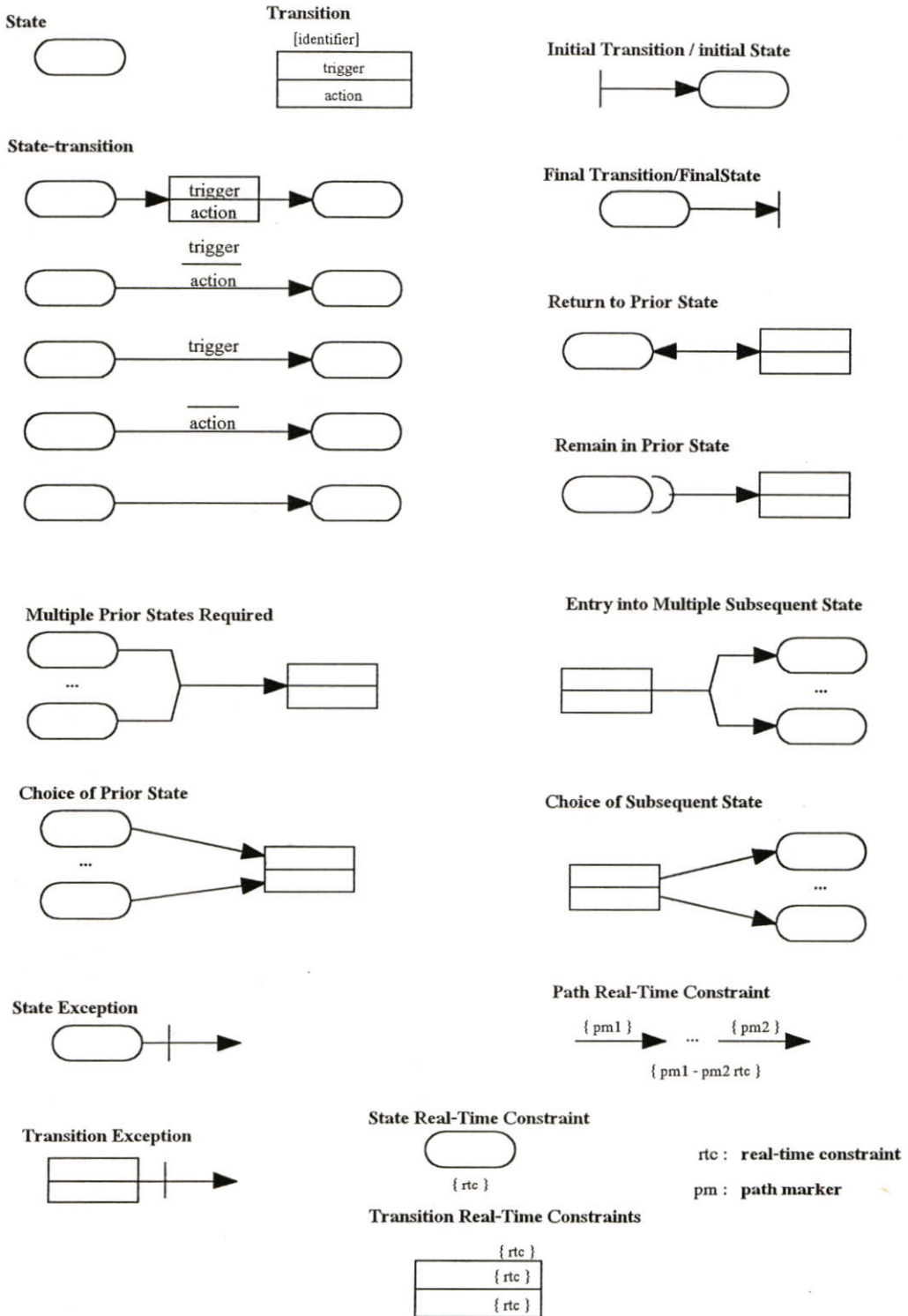
2.2.2.6 เอ็นไทรอินทุมัลติเพิลซึบซีแควนสเตต (Entry into Multiple Subsequent State) แสดงให้เห็นว่าหลังจากแอคชันของทรานซิชันสิ้นสุดลง สเตตที่อยู่ด้านหัวลูกศรจะอยู่ในสภาวะเปิดทั้งหมด

2.2.2.7 ขอยออพซึบซีแควนสเตต (Choice of Subsequent State) แสดงให้เห็นว่าหลังจากแอคชันของทรานซิชันสิ้นสุดลง สเตตที่อยู่บนหัวลูกศรใดลูกศรหนึ่งจะถูกเลือกให้อยู่ในสภาวะเปิดขึ้นอยู่กับข้อความที่บังคับไว้

2.2.2.8 อินนิเชี่ยลทรานซิชัน/อินนิเชี่ยลสเตต (Initial Transition/Initial State) แสดงให้เห็นการเริ่มต้นเข้ามาในระบบของออบเจกต์ อินนิเชี่ยลทรานซิชัน/อินนิเชี่ยลสเตตจะเกิดเมื่อมี ออบเจกต์เข้ามาในระบบ อินนิเชี่ยลทรานซิชันจะไม่มีสเตตก่อนหน้า และจะอยู่ในสภาวะเป็นไปได้อาจ และจะเกิดทรานซิชันเริ่มต้นต่อเมื่อทรริกเกอร์เป็นจริง

OBJECT-BEHAVIOR MODEL

(State Net)



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน โมเดลพฤติกรรมออบเจก

2.2.2.9 ไลน์สแตท/ไลน์ทรานซิชัน (Final State/Final Transition) แสดงการสิ้นสุดของการมีออบเจกต์ในระบบ

2.2.2.10 รีเมนอินไพเรอะสแตท (Remain in Prior State) แสดงสภาวะการณ์ของออบเจกต์เข้าสู่สเตทใหม่โดยไม่ออกจากสเตทเดิม(สเตทซ็อนสเตท)

2.2.2.11 สเตทเอ็กเซพชัน (State Exception) แสดงให้เห็นว่า เมื่อมี | เข้าสู่ทรานซิชันบอกให้ทราบว่าแอคชันของทรานซิชันไม่ได้เป็นเหตุการณ์ตามปกติของระบบ

2.2.2.12 ทรานซิชันเอ็กเซพชัน (Transition Exception) แสดงให้เห็นว่า เมื่อมี | ออกจากทรานซิชัน บอกให้ทราบว่าแอคชันของทรานซิชันนั้นเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ และมีความสำคัญสูงสุดในการเข้าสู่สเตทที่ต่อเนื่องจากทรานซิชันเอ็กเซพชัน

2.2.2.13 สเตทเรียลไทม์คอนสเตรน (State Real-Time Constraint) ให้ความหมายของระยะเวลาที่ใช้บังคับในการเกิดสเตท

2.2.2.14 ทรานซิชันเรียลไทม์คอนสเตรน (Transition Real-Time constraint) คือระยะเวลาที่ใช้บังคับในการเกิดทรานซิชัน ทริกเกอร์ และแอคชัน มีข้อควรระวังคือ เวลาที่เกิดขึ้นในทริกเกอร์และแอคชัน ต้องมีความสอดคล้องกับเวลาของการเกิดทรานซิชัน

2.2.3 โมเดลการสื่อสารออบเจกต์ (Object-Interaction Model : OIM)

เป็นโมเดลที่ให้นักวิเคราะห์อธิบายการติดต่อสื่อสารระหว่างออบเจกต์ เช่น การส่งข่าวสารระหว่างออบเจกต์ การขอทราบข่าวสารจากออบเจกต์อื่น ซึ่งออบเจกต์หนึ่งอาจเปลี่ยนแปลงออบเจกต์อื่น และออบเจกต์บางออบเจกต์อาจเป็นสาเหตุของอีกออบเจกต์ที่จะปฏิบัติการหรือกระทำกิจกรรมบางอย่าง เป็นต้น

เพื่อให้เข้าใจปฏิกริยาโต้ตอบของออบเจกต์ เราต้องเข้าใจสิ่งต่อไปนี้คือ

- (1) มีออบเจกต์อะไรบ้างที่มีปฏิกริยาเกี่ยวข้องกัน (ดูจากส่วนประกอบของโมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์)
- (2) วิธีการที่ออบเจกต์กระทำหรือตอบสนองปฏิกริยาต่อกัน (ดูจากสเตทเนท)
- (3) ลักษณะของปฏิกริยา (ดูจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการติดต่อสื่อสาร หรือการส่งและแลกเปลี่ยนข่าวสารในการติดต่อสื่อสารนั้น)

การสร้างโมเดลการสื่อสารออบเจกต์ต้องอาศัย (1) (2) และ (3) ประกอบกัน พฤติกรรมของออบเจกต์สามารถสร้างด้วยสเตทเนท สเตทเนทในโมเดลการสื่อสารออบเจกต์ใช้อธิบายวิธีการที่ออบเจกต์กระทำและโต้ตอบต่อกัน เพื่อเข้าใจลักษณะของปฏิกริยาที่โต้ตอบต่อกันชัดเจนยิ่งขึ้นจึงต้องอธิบายสิ่งที่ก่อให้เกิดปฏิกริยา ในการส่งข่าวสารหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในโมเดลการสื่อสารออบเจกต์ ดังแสดงรูปที่ 2.3

2.2.3.1 ออบเจกต์อินเตอร์แอคชัน (Object-Interaction) แสดงให้เห็นถึงการติดต่อกันระหว่างออบเจกต์คลาส ต้องมีออบเจกต์คลาสต้นทาง และออบเจกต์คลาสปลายทาง การติดต่อกันแสดงผ่านเส้นซิกแซกที่เชื่อมทิศทางการติดต่อสื่อสารไปตามลูกศร ออบเจกต์ที่อยู่ทางด้านหางลูกศรเป็นออบเจกต์คลาสต้นทาง ออบเจกต์ที่อยู่ด้านหัวลูกศรเป็นออบเจกต์คลาสปลายทาง ในการติดต่อกันจะมีการกระทำ (action) และรายการของออบเจกต์ที่ถูกกระทำ (list of object) แสดงบนเส้นที่ติดต่อสื่อสาร

2.2.3.2 ข้อความถึง/จาก (TO/FROM Clause) สามารถให้ความหมายได้ว่า ถ้าการติดต่อสื่อสารนั้นมีการกำหนดออบเจกต์ต้นทางและปลายทางที่แน่นอน จะบอกด้วยข้อความถึงใครและจากใครให้ชัดเจนลงไป

2.2.3.3 มัลติเพิลดีสทิเนชัน (Multiple Destination) ให้ความหมายว่า การติดต่อสื่อสารนั้นติดต่อกับสมาชิกทั้งหมดของออบเจกต์คลาสปลายทาง

2.2.3.4 มัลติเพิลออริจิน (Multiple Origins) ให้ความหมายว่าสมาชิกทั้งหมดของออบเจกต์คลาสต้นทางติดต่อกับออบเจกต์ปลายทาง

2.2.3.5 ไบไดเรกชันอินเตอร์แอคชัน (Bi-Direction Interaction) อธิบายปฏิภพที่ออบเจกต์กระทำและโต้ตอบต่อกันในสองทิศทาง ทั้งออบเจกต์คลาสต้นทางและออบเจกต์คลาสปลายทาง การติดต่ออธิบายโดยใช้ลูกศรทั้งสองด้านของเส้นเชื่อมการติดต่อ โดยมีข้อความของกิจกรรมและรายการออบเจกต์ที่ถูกกระทำอธิบายในแต่ละด้านของออบเจกต์ โดยออบเจกต์ทั้งสองเป็นทั้งออบเจกต์ต้นทางและออบเจกต์ปลายทาง

2.2.3.6 การติดต่อกับออบเจกต์นอกโมเดล (Interaction with objects External to model) การติดต่อสื่อสารกันนั้นไม่ระบุ ออบเจกต์ต้นทางหรือปลายทาง

2.2.3.7 คอนทินิวอินเตอร์แอคชัน (Continuous Interaction) การติดต่อสื่อสารนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

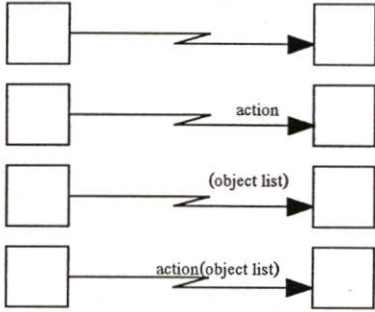
2.2.3.8 เรียลไทม์คอนสเตรน (Real-Time Constraint) การกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนในการติดต่อสื่อสาร

2.2.3.9 อินเตอร์แอคชันซีควเอน (Interaction Sequence) แสดงการติดต่อกันระหว่างออบเจกต์คลาสต้นทางและออบเจกต์คลาสปลายทาง มีการติดต่อกันอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

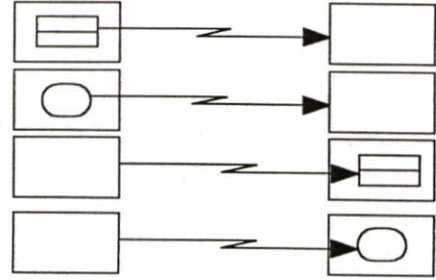
2.2.3.10 อินเทอร์เน็ตคอนเนกชัน (Internal Connection) แสดงการติดต่อภายในสเตทเมทของออบเจกต์คลาสเดียวกันหรือต่างออบเจกต์คลาส

OBJECT-INTERACTION MODEL

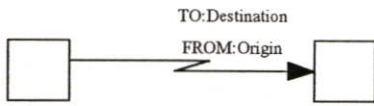
Object Interaction



Interaction Connection



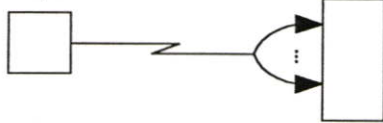
TO/FROM Clause



Bi-Directional Interaction



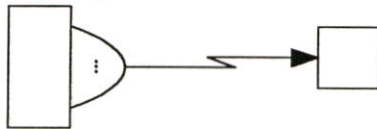
Multiple Destinations



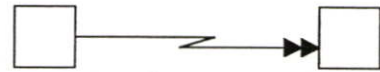
Interaction with Objects External to Model



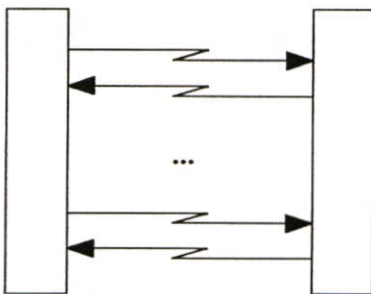
Multiple Origins



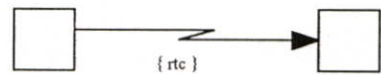
Continuous Interaction



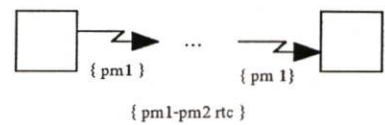
Interaction Sequence



Real-Time Constraint



Path Real-Time Constraint



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในคอมเดลการสื่อสารออบเจค

2.2.4 วิเคราะห์ระดับสูง (High Level Views)

ในระบบที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนการสร้างโมเดลทั้งสามแบบที่กล่าวมาคือ โมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์ โมเดลพฤติกรรมออบเจกต์ และโมเดลการสื่อสารออบเจกต์ จะทำให้โมเดลนั้นยากต่อการสร้าง การอ่าน และการทำความเข้าใจ โมเดลโอเอสเอจด์ให้มีการรวบรวมกลุ่มของออบเจกต์คลาส เซตความสัมพันธ์ ข้อบังคับ คำอธิบาย และสแตทเพนทรวมเข้าเป็นระดับสูง เพื่อง่ายต่อการสร้าง การอ่าน การทำความเข้าใจ และติดตามรายละเอียด โดยวิธีการของการสร้างวิเคราะห์ระดับสูงมีรูปแบบหลักที่ใช้สองรูปแบบคือ

(1) รูปแบบในลักษณะ Exploded View คือ รูปแบบที่ใช้แทนวิเคราะห์ระดับสูง

(2) รูปแบบในลักษณะ Imploded View คือ รูปที่ซ่อนรายละเอียดไว้ภายในจะมองเห็นรายละเอียดภายในได้ในรูปของ Exploded View เท่านั้น มีสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังแสดงรูปที่ 2.4

2.2.4.1 ออบเจกต์คลาสระดับสูง (High-Level Object Class) คือ การรวมกลุ่มของออบเจกต์คลาส เซตความสัมพันธ์ กฎบังคับ และคำอธิบาย รวมเข้าไว้ในออบเจกต์คลาสเดียว เส้นเชื่อมระหว่างออบเจกต์คลาสหนึ่งกับอีกออบเจกต์คลาสหนึ่งในระดับสูงที่เป็นเส้นประหมายถึง มีการเชื่อมต่อกับออบเจกต์คลาส หรือเซตความสัมพันธ์กับออบเจกต์คลาสอื่น ๆ ในระดับสูงอีกอย่างน้อยหนึ่งออบเจกต์คลาส ซึ่งจะมองเห็นได้ในระดับต่ำต่อไป

2.2.4.2 เซตความสัมพันธ์ระดับสูง (High-Level Relationship Set) แสดงถึงการรวมกลุ่มของออบเจกต์คลาส เซตความสัมพันธ์ กฎบังคับ และคำอธิบาย รวมเข้าไว้ในเซตความสัมพันธ์เดียว

2.2.4.3 สแตทระดับสูง (High-Level State) รวมสแตทระดับต่ำ ทรานซิชัน กฎข้อบังคับ และคำอธิบาย ขึ้นเป็นสแตทระดับแนวคิดหนึ่งสแตท เส้นประที่เชื่อมในสแตทระดับสูง หมายถึง ทิศทางเดินของสแตทเป็นไปตามกฎที่ตั้งไว้ในสแตทและทรานซิชันระดับต่ำ (ทิศทางไม่เป็นไปตามที่เห็นในระดับบน)

2.2.4.4 ทรานซิชันระดับสูง (High-Level Transition) รวมทรานซิชัน สแตท กฎบังคับและคำอธิบาย เข้าเป็นทรานซิชันเดียว

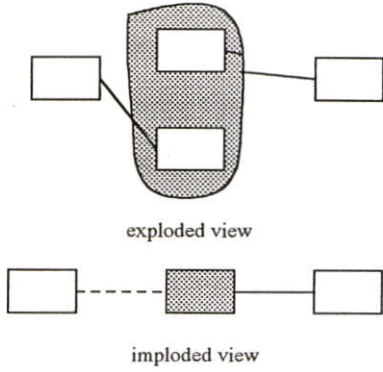
2.2.4.5 อินเตอร์แอคชันระดับสูง (High-Level Interaction) แสดงวิธีการติดต่อสื่อสารซ่อนตัวกลาง หรือวิธีการไว้ภายใน จะเห็นรายละเอียดได้ในระดับระดับต่ำ

2.2.4.6 หลายอินเตอร์แอคชันระดับสูง (High-Level Multiple Interaction) แสดงวิธีการติดต่อสื่อสารที่ออบเจกต์หลายออบเจกต์ติดต่อถึงกัน

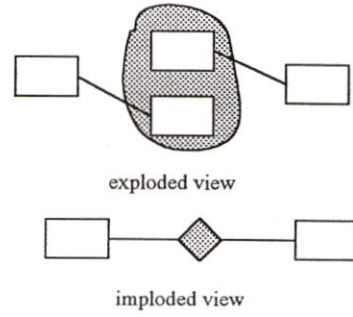
จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการดำเนินงานโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ นั้น สามารถแสดงได้ด้วยรูปแบบและสัญลักษณ์ที่เรียบง่ายแต่สะดวก และให้ความหมายชัดเจนในการทำความเข้าใจ

HIGH-LEVEL VIEWS

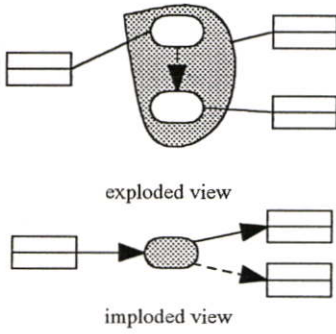
High-Level Object Class



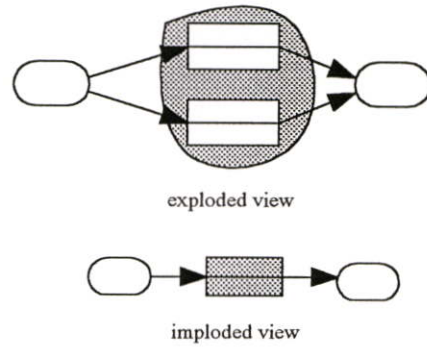
High-Level Relationship Set



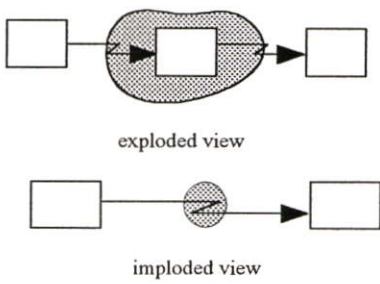
High-Level State



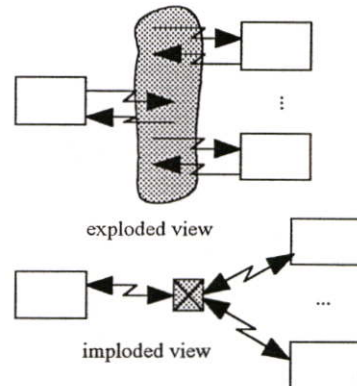
High-Level Transition



High-Level Interaction



High-Level Multiple Interaction

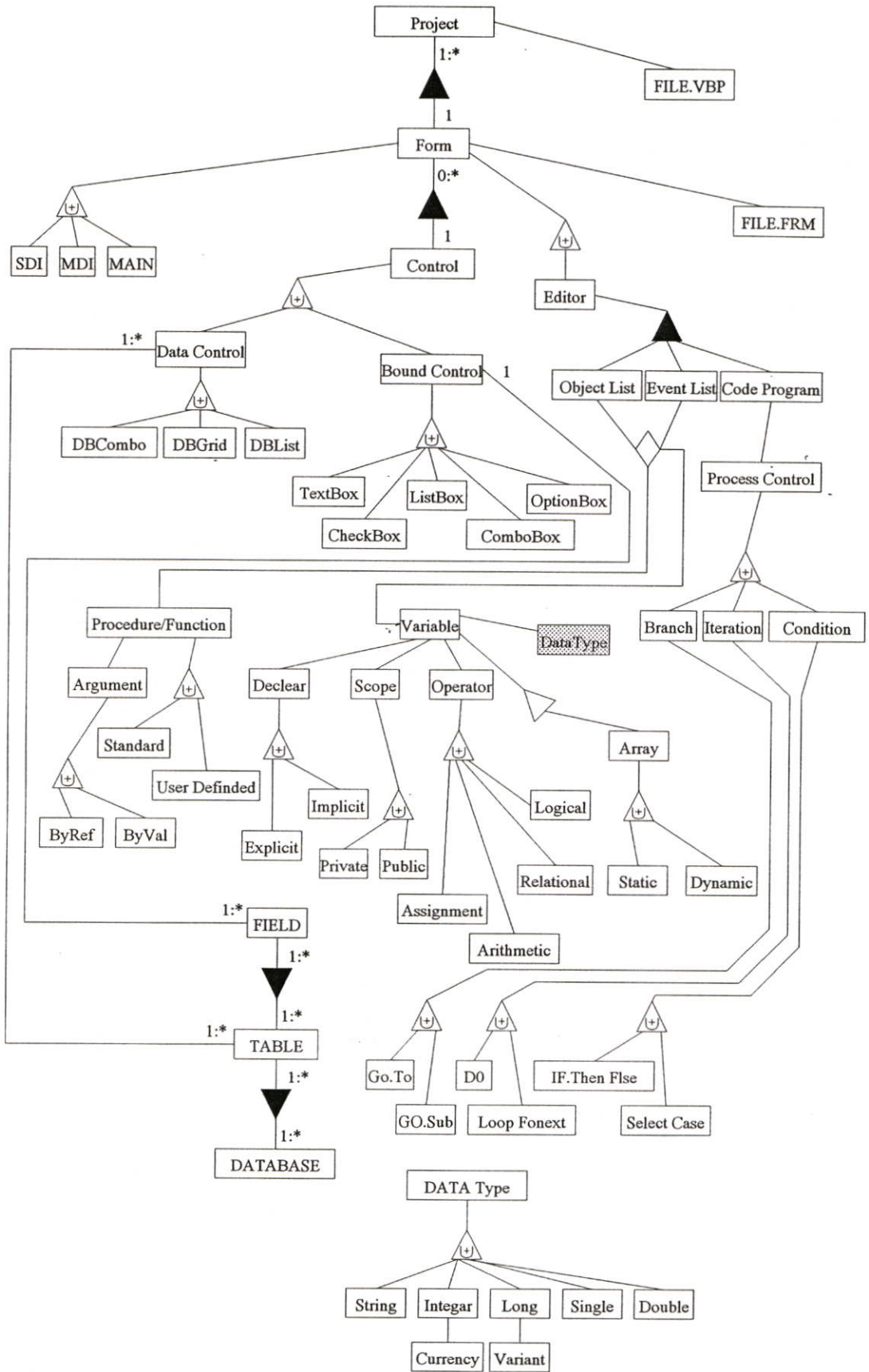


รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในวิวระดับสูง

2.2 โปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก (Visual Basic)

โปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก [1] เป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติและความสามารถเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ที่แยกส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ ออกจากคำสั่งในการประมวลผล ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวิซวลเบสิก เช่น ฟอรัม คอนโทรล และฐานข้อมูล มีลักษณะเป็นออบเจกต์ ทุกออบเจกต์จะมีคุณสมบัติ วิธีการในการทำงาน และเหตุการณ์ ของตนเอง (ออบเจกต์ฐานข้อมูลไม่มีเหตุการณ์) การทำงานของโปรแกรมจะเป็นไปตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละออบเจกต์ โครงสร้างของออบเจกต์และความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์ของวิซวลเบสิก แสดงในรูปที่ 2.5

วิซวลเบสิกจะเรียกกระบวนการที่พัฒนาขึ้นว่าโปรเจกต์ โดยโปรเจกต์จะถูกบันทึกลงในไฟล์ที่มีนามสกุลวีบีดี ในแต่ละโปรเจกต์จะประกอบด้วยฟอรัมตั้งแต่หนึ่งฟอรัมขึ้นไป (ฟอรัมแต่ละฟอรัมจะถูกบันทึกลงในไฟล์ที่มีนามสกุลเอฟอาร์เอ็ม) ฟอรัมจะแบ่งออกเป็นสามชนิดคือ เอสดีไอ เอ็มดีไอ และเมน ในแต่ละฟอรัมจะประกอบด้วยคอนโทรล ซึ่งเป็นออบเจกต์ของวิซวลเบสิกที่ให้ผู้ใช้งานติดต่อกับฐานข้อมูล คอนโทรลแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ คาด้าคอนโทรล และคาด้าบาวด์ แต่ละประเภทของคอนโทรลจะใช้ติดต่อกับชนิดของฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน คือ คาด้าคอนโทรลใช้ในการติดต่อข้อมูลชนิดตารางได้ตั้งแต่หนึ่งตารางขึ้นไป คาด้าบาวด์ใช้ในการแสดงข้อมูลหนึ่งฟิลด์ ฟอรัมแต่ละฟอรัมจะมีอิดิเตอร์ที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม ในอิดิเตอร์จะประกอบด้วย รายการออบเจกต์ รายการเหตุการณ์ และโค้ดโปรแกรม และในแต่ละส่วนประกอบของอิดิเตอร์จะมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเขียนคำสั่งโปรแกรม เช่น โพรซีเยอร์หรือฟังก์ชัน หรือตัวแปร



รูปที่ 2.5 โออาร์เอ็มสำหรับวิซวลเบสิก

2.4 ฐานข้อมูลของวิซวลเบสิก

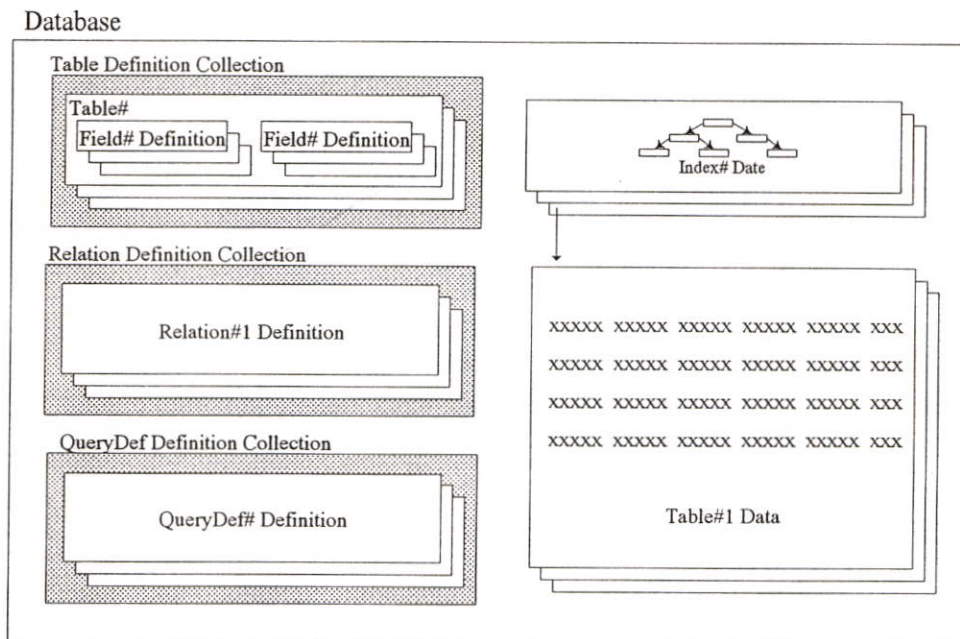
ฐานข้อมูลในวิซวลเบสิก [2] เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ชื่อว่าเจ็ตเอ็นจิน ในวิซวลเบสิก 5.0 ได้มีการนำหลักการของออบเจกต์เข้ามาประยุกต์ใช้งาน รวมถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูล องค์ประกอบของฐานข้อมูลในวิซวลเบสิกทั้งหมดมีลักษณะเป็นออบเจกต์

2.4.1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างฐานข้อมูลในเจ็ต

2.4.1.1 TableDefs Collection เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เก็บข้อมูลของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของตารางต่าง ๆ ในฐานข้อมูลนั้น ซึ่งแต่ละตารางในฐานข้อมูลจะมีข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของตารางนั้นที่จะใช้ในการอธิบายถึงรายละเอียดของโครงสร้างของตารางว่าประกอบด้วยฟิลด์อะไรบ้าง มีทั้งหมดกี่ฟิลด์ แต่ละฟิลด์จะเก็บข้อมูลในลักษณะใด เป็นตัวเลข หรือตัวอักษร เป็นต้น ข้อมูลของโครงสร้างตารางจะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยอีก 2 องค์ประกอบคือ

(1) Fields Definition เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดว่า ตารางนั้น ๆ ประกอบด้วยฟิลด์อะไรบ้าง แต่ละฟิลด์มีลักษณะเป็นอย่างไร เช่น เป็นตัวเลข หรือตัวอักษร

(2) Indexes Definition หากตารางนั้นมีดรรรชนีประกอบเพื่อช่วยให้การค้นหาตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการในตารางทำได้เร็วขึ้น ข้อมูลอธิบายหรือกำหนดลักษณะของดรรรชนีต่าง ๆ ของตารางจะเก็บไว้ในส่วนนี้ เช่น ดรรรชนีมีชื่อเรียกว่าอะไร ประกอบด้วยฟิลด์อะไรบ้าง เป็นดรรรชนีหลักของตาราง หรือเป็นดรรรชนีที่มีค่าซ้ำกันได้ หรือไม่ (Duplicated Key)



รูปที่ 2.6 โครงสร้างฐานข้อมูลวิซวลเบสิก

2.4.1.2 QueryDefs Collection จะเป็นส่วนหรือองค์ประกอบที่เก็บโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการทำงานกับข้อมูลในฐานข้อมูล (สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะเรียกว่า Stored Procedure แต่ในฐานข้อมูลของเจ็ตจะใช้ศัพท์ว่า QueryDef) สำหรับการเรียกใช้ในภายหลัง จะเป็นคำสั่งใด ๆ ของ SQL ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นคำสั่ง Select, Insert, Delete หรือ Update ซึ่งโดยมากมักจะใช้ในการเก็บคำสั่งที่ซับซ้อน ๆ เพื่อเป็นการแยกคำสั่งที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลออกจากโปรแกรม เป็นการผูกคำสั่งในการจัดการกับข้อมูลเข้าไว้กับข้อมูลนั้น ช่วยลดความยุ่งยากของโปรแกรม

2.4.1.3 Relations Collection เป็นส่วนหรือองค์ประกอบที่เก็บข้อมูลที่อธิบายถึงโครงสร้างของความสัมพันธ์ (Relation) ระหว่างตารางในฐานข้อมูล โดยแต่ละความสัมพันธ์จะมีองค์ประกอบที่ใช้เก็บข้อมูลของความสัมพันธ์หนึ่งองค์ประกอบ ซึ่งจะอธิบายว่าความสัมพันธ์นั้นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตารางใดกับตารางใด และมีฟิลด์ใดบ้างที่ประกอบกันเป็นความสัมพันธ์นั้น โดยที่ระบบจัดการฐานข้อมูลเจ็ต จะใช้ข้อมูลในความสัมพันธ์เหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งในการระวางรักษาความถูกต้องให้กับข้อมูลในฐานข้อมูล

2.4.2 ออบเจกของฐานข้อมูลในวิซวลเบสิก

2.4.2.1 ออบเจกทางด้านฐานข้อมูล (Database Related Objects)

2.4.2.1.1 ออบเจกระบบจัดการฐานข้อมูล (DBEngine Object) คือ ออบเจกที่หมายถึงระบบจัดการฐานข้อมูลของวิซวลเบสิก หรือที่เรียกว่าเจ็ตซึ่งจะมีเพียงออบเจกเดียวเท่านั้น ออบเจกทางด้านฐานข้อมูลอื่น ๆ จะถูกกำหนดควบคุมผ่านทาง DBEngine ทั้งหมด

2.4.2.1.2 ออบเจกพื้นที่ทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูล (Workspace Object)

โปรแกรมของวิซวลเบสิกที่ต้องการทำงานกับฐานข้อมูล จะต้องทำงานโดยการเรียกใช้บริการจากออบเจกระบบจัดการฐานข้อมูล ทุกๆ โปรแกรมจะต้องมีการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งในที่นี้วิซวลเบสิกจะเรียกว่าเป็นออบเจกพื้นที่ทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูล ออบเจกนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อโปรแกรมวิซวลเบสิกกับออบเจกระบบจัดการฐานข้อมูล ทุกโปรแกรมที่ทำงานกับฐานข้อมูลจะต้องมีออบเจกพื้นที่ทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งออบเจก

2.4.2.1.3 ออบเจกฐานข้อมูล (Database Object) คือ ออบเจกที่หมายถึงตัวฐานข้อมูลเอง โดยจะมีคุณลักษณะ (Property) ที่เกี่ยวข้อง เช่น ฐานข้อมูลชื่ออะไร (Name) อนุญาตให้แก้ไขฐานข้อมูลได้หรือไม่ (Updatable) วิธีการเรียงลำดับข้อมูลเป็นอย่างไร (Collating Order) ทุกโปรแกรมที่ทำงานกับฐานข้อมูลจะต้องมีการกำหนดออบเจกฐานข้อมูล (Database Object) อย่างน้อยเท่ากับจำนวนฐานข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม

2.4.2.1.4 ออบเจกข้อกำหนดตาราง (TableDef Object) คือ ออบเจกที่หมายถึงโครงสร้างของตารางนั้น (ไม่ได้หมายถึงข้อมูลที่เก็บอยู่ในตาราง)

2.4.2.1.5 ออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ (Field Object) ออบเจกต์นี้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง เพื่อใช้อธิบายถึงคุณลักษณะของฟิลด์ที่ประกอบกันเป็นตาราง

2.4.2.1.6 ออบเจกต์ข้อกำหนดดัชนี (Index Object) ตัวออบเจกต์ข้อกำหนดดัชนีก็เช่นเดียวกันกับออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ คือจะช่วยในการอธิบายให้ทราบว่าตารางนั้นมีดัชนีในลักษณะใดประกอบอยู่ด้วย

2.4.2.1.7 ออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ (Relation Object) ฐานข้อมูลโดยทั่วไปมักจะมีความสัมพันธ์ระหว่างตารางเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ ออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์นี้จะเป็นส่วนที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลนั้นๆ จัดเป็นองค์ประกอบย่อยภายในออบเจกต์ฐานข้อมูลเช่นเดียวกับออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง

2.4.2.1.8 ออบเจกต์โปรแกรมย่อยในฐานข้อมูล (QueryDef Object) โปรแกรมย่อยในฐานข้อมูล หรือที่เรียกว่า Stored Procedure ในระบบจัดการฐานข้อมูลโดยทั่วไป แต่สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลเจ็ดที่ใช้ในวิซวลเบสิก และ MS Access จะเรียกว่า QueryDef เป็นชุดคำสั่งทำงานจัดการฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยคำสั่ง SQL ต่าง ๆ โดยจะถูกสร้างและจัดเก็บรวมไว้กับฐานข้อมูล ประโยชน์การใช้โปรแกรมย่อยในฐานข้อมูล จะช่วยในเรื่องของความเร็ว ลดความซับซ้อนของโปรแกรมและช่วยโปรแกรมเป็นอิสระจากโครงสร้างของฐานข้อมูลมากขึ้น

2.4.2.2 ออบเจกต์กลุ่ม (Collection Object) ออบเจกต์กลุ่มที่สำคัญๆ สำหรับโครงสร้างของฐานข้อมูล มีดังนี้

2.4.2.2.1 ออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง (TableDefs Collection) เป็นออบเจกต์ที่มีข้อมูลที่แสดงว่าในฐานข้อมูลนั้นประกอบด้วยตารางใดบ้าง ในแต่ละรายการของออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง จะมีรายการของออบเจกต์ข้อกำหนดตารางที่มีอยู่ในฐานข้อมูล การเพิ่มหรือลบตารางในฐานข้อมูล ทำโดยการเพิ่มหรือลบรายการตารางเข้าหรือออกจากออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดตารางในฐานข้อมูลนั้น

2.4.2.2.2 ออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ (Fields Collection) ในแต่ละตารางจะต้องประกอบด้วยฟิลด์หรือคอลัมน์ ดังนั้นในแต่ละออบเจกต์ข้อกำหนดตารางจะมีออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ซึ่งแสดงรายการฟิลด์ต่าง ๆ พร้อมข้อมูลที่มีอยู่ในตารางนั้น การเพิ่มหรือลบคอลัมน์เข้าหรือออกจากตาราง จะทำโดยการเพิ่มหรือลบข้อมูลในรายการของออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ของตารางนั้น

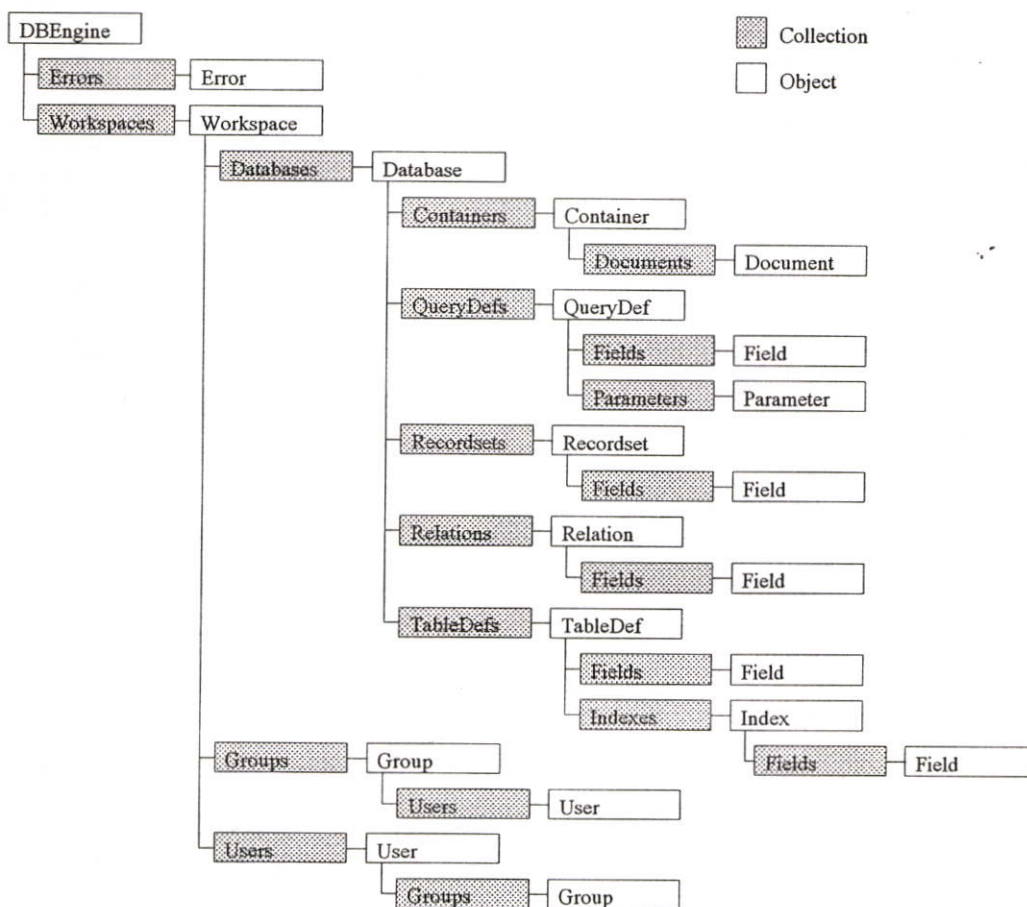
2.4.2.2.3 ออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดดัชนี (Indexes Collection) เช่นเดียวกันในแต่ละตารางนอกเหนือจากจะมีฟิลด์แล้ว อาจจะมีการกำหนดดัชนีขึ้นเพื่อช่วยในการทำงานกับข้อมูลในตารางทำได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้นในแต่ละรายการของตาราง จะมีออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดดัชนีเป็นองค์ประกอบด้วย ซึ่งจะมีรายการออบเจกต์ข้อกำหนดดัชนี ในออบเจกต์กลุ่มนี้หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าตารางนั้นมีดัชนีหรือไม่

2.4.2.2.4 ออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ (Relations Collection)

สำหรับออบเจกต์กลุ่มนี้ ในแต่ละรายการจะเป็นออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ ซึ่งในออบเจกต์กลุ่มนี้จะมีรายการข้อกำหนดความสัมพันธ์หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าฐานข้อมูลนั้นมีการกำหนดความสัมพันธ์ไว้หรือไม่

2.4.2.2.5 ออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์โปรแกรมย่อยในฐานข้อมูล (QueryDefs Collection)

ในแต่ละรายการของออบเจกต์กลุ่มนี้จะเป็นออบเจกต์โปรแกรมย่อยในฐานข้อมูล ซึ่งในออบเจกต์กลุ่มนี้จะมีรายการหรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าฐานข้อมูลนั้นมีการกำหนดโปรแกรมย่อยในฐานข้อมูลขึ้นมาใช้งานด้วยหรือไม่



รูปที่ 2.7 ออบเจกต์ฐานข้อมูลในวิซวลเบสิก

2.4.3 ฟังก์ชันในการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ออบเจกต์ฐานข้อมูล

2.4.3.1 CreateDatabase Method เป็นฟังก์ชันการทำงานของออบเจกต์พื้นที่ทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูล ที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลใหม่ขึ้นมา รวมทั้งสร้างออบเจกต์ฐานข้อมูลและกำหนดค่าให้กับตัวแปรออบเจกต์ฐานข้อมูล มีรูปแบบดังนี้

Set database = workspace.CreateDatabase (name, locale, options)

2.4.3.2 CreateTableDef Method เป็นฟังก์ชันการทำงานของออบเจกต์ฐานข้อมูลเพื่อใช้สร้างออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง และกำหนดค่าให้กับตัวแปรออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง มีรูปแบบดังนี้

Set tabledef = database.CreateDatabase (name)

2.4.3.3 CreateField Method เป็นฟังก์ชันการทำงานของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง ออบเจกต์ข้อกำหนดครรชนี และออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ เพื่อใช้สร้างออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ และกำหนดค่าให้กับตัวแปรออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ มีรูปแบบดังนี้

Set field = object.CreateField (name[,type[,size]])

2.4.3.4 CreateIndex Method เป็นฟังก์ชันการทำงานของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง เพื่อใช้สร้างออบเจกต์ข้อกำหนดครรชนี และกำหนดค่าให้กับตัวแปรออบเจกต์ข้อกำหนดครรชนี มีรูปแบบดังนี้

Set index = tabledef.CreateIndex (name)

2.4.3.5 CreateRelation Method เป็นฟังก์ชันการทำงานของออบเจกต์ฐานข้อมูลเพื่อใช้สร้างออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ ที่ต้องการในฐานข้อมูลนั้น และกำหนดค่าให้กับตัวแปรออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ มีรูปแบบดังนี้

Set relation = database.CreateRelation (name[, table [, foreigntable [,attributes]])

2.4.4. ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ออบเจกต์ทางด้านฐานข้อมูล

2.4.4.1. กำหนดตัวแปรสำหรับออบเจกต์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

- (1) กำหนดค่าให้โครงงานหรือโปรแกรมที่จะสร้างรู้จักออบเจกต์ทางด้านฐานข้อมูล
- (2) กำหนดตัวแปรออบเจกต์ที่ต้องการจัดการฐานข้อมูล

2.4.4.2 สร้างฐานข้อมูลใหม่

- (1) กำหนดค่าให้กับตัวแปรสำหรับออบเจกต์พื้นที่ทำงานกับระบบจัดการฐานข้อมูล
- (2) สร้างฐานข้อมูลที่ต้องการและกำหนดค่าให้กับออบเจกต์ฐานข้อมูล

2.4.4.3 เพิ่มองค์ประกอบตารางในฐานข้อมูล

- (1) สร้างและกำหนดค่าออบเจกต์ข้อกำหนดตารางที่ต้องการให้กับตัวแปรออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง
- (2) สร้างและกำหนดค่าข้อกำหนดฟิลด์ที่ต้องการ
- (3) เพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์เข้าไปในออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์

(4) เพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดตารางเข้าไปในออบเจกต์กลุ่มของออบเจกต์ข้อกำหนดตาราง

2.4.4.4 เพิ่มองค์ประกอบกรณีพื้นฐานข้อมูล

(1) สร้างและกำหนดค่าออบเจกต์ข้อกำหนดกรณี

(2) สร้างและกำหนดค่าออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ที่ใช้เป็นกรณี

(3) เพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์เข้าไปในออบเจกต์ข้อกำหนดกรณี และเพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดกรณีเข้าไปในตาราง

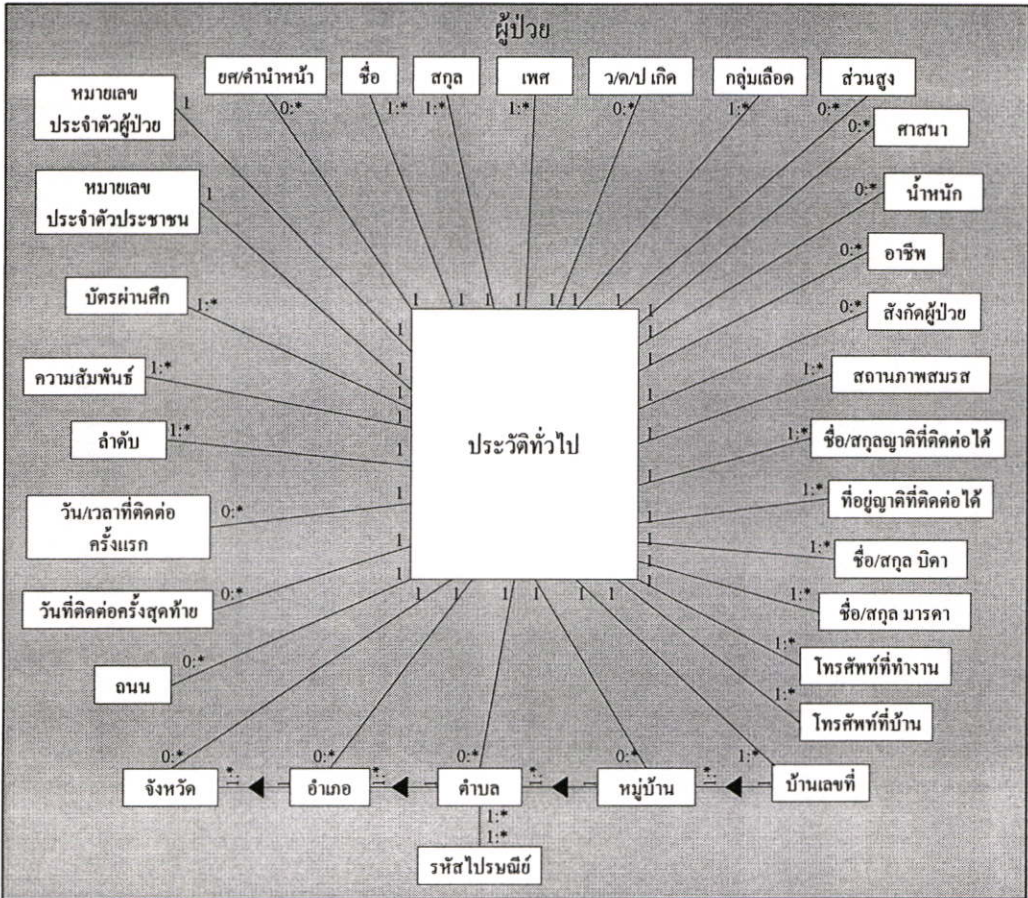
2.4.3.4 เพิ่มองค์ประกอบความสัมพันธ์พื้นฐานข้อมูล

(1) สร้างและกำหนดค่าออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์

(2) สร้างและกำหนดค่าออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์ที่ใช้ในความสัมพันธ์ พร้อมทั้งกำหนดคุณสมบัติ

(3) เพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดฟิลด์เข้าไปในออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์ และเพิ่มออบเจกต์ข้อกำหนดความสัมพันธ์เข้าไปในฐานข้อมูล

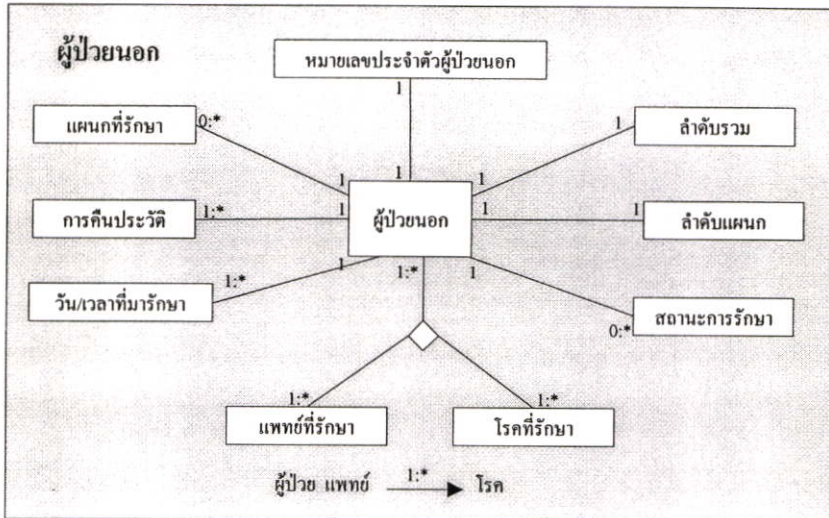
รูปที่ 3.3 วิเคราะห์ระดับล่างประวัติทั่วไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประวัติทั่วไปของผู้ป่วยมีอะไรบ้าง นอกจากนั้นยังแสดงถึงความสัมพันธ์ที่อยู่ของผู้ป่วยและโครงสร้างของที่อยู่ตามความเป็นจริง คือ จังหวัดประกอบด้วยหลายอำเภอ อำเภอประกอบด้วยหลายตำบล ตำบลประกอบด้วยหลายหมู่บ้าน และหมู่บ้านประกอบด้วยหลายบ้านเลขที่ และรหัสไปรษณีย์มีความสัมพันธ์กับตำบล



รูปที่ 3.3 วิเคราะห์ระดับล่างประวัติทั่วไป

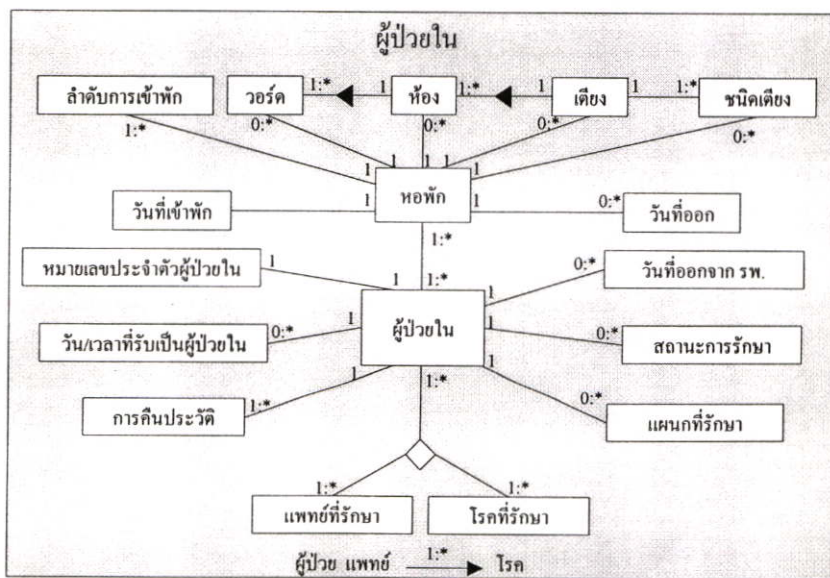
รูปที่ 3.4 วิเคราะห์ระดับล่างผู้ป่วยนอก แสดงให้เห็นว่า ในการมาขอรับการรักษาแบบผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยใน ในแต่ละครั้งนั้น จะมีการกำหนดหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยนอกให้หนึ่งหมายเลข และรับการรักษาได้เพียงแผนกเดียว การมารับการรักษาจะบันทึกวันและเวลาในการมารับการรักษา เพื่อเก็บสถิติจำนวนผู้ป่วยที่มารับการรักษาแบบในเวลา และนอกเวลาทำการปกติ ในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการทราบ ความสัมพันธ์กับลำดับรวม และลำดับแผนก กำหนดเพื่อให้ทราบถึงการจัดลำดับในการรักษา เพื่อให้เกิดความยุติธรรม ความสัมพันธ์กับการคืนประวัติกำหนดเพื่อให้ทราบว่ามีการคืนประวัติกลับมายังแผนกเวชระเบียนแล้วอัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกการรักษา สถานะการรักษา กำหนดเพื่อให้การเก็บสถิติในการมารับการรักษาเป็นไปอย่างถูกต้อง เนื่องจากผู้ป่วยบางรายมาลง

ทะเบียนรับการรักษาแล้วไม่รับการรักษา การรักษาแสดงถึงความสัมพันธ์แบบเอ็นนารี ระหว่างผู้ป่วย แพทย์ และโรคที่รักษา โดยมีกฎบังคับความสัมพันธ์เป็นตัวกำหนดรายละเอียดให้ทราบว่าผู้ป่วยนอกที่มารับการรักษาในแต่ละครั้งจะพบแพทย์ได้หลายแพทย์ และแพทย์แต่ละคนจะรักษาโรคได้หลายโรค



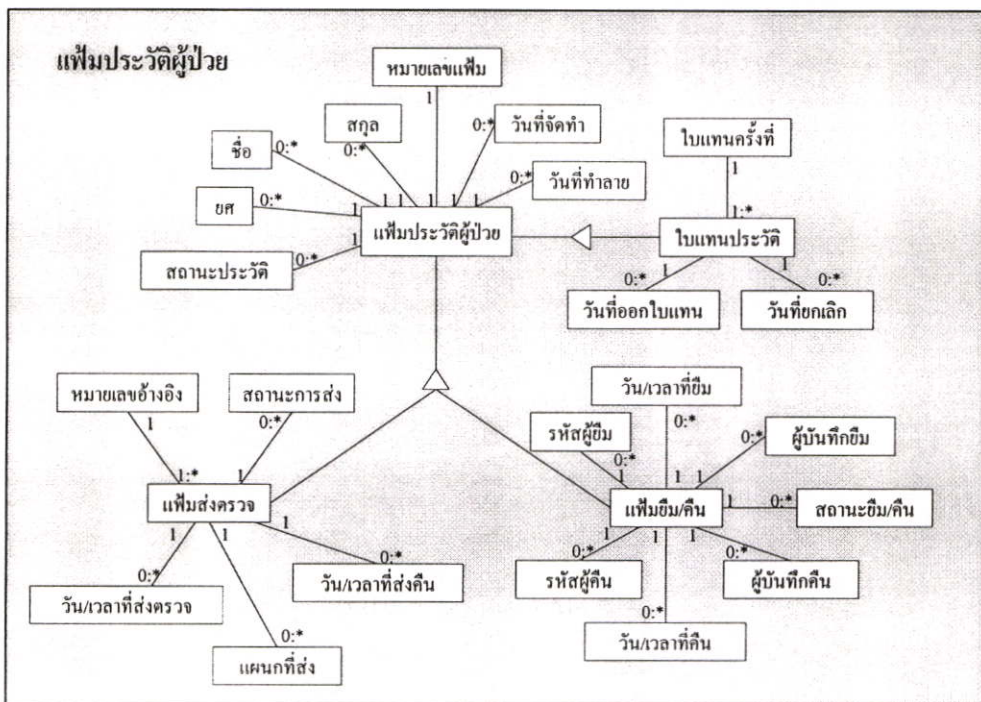
รูปที่ 3.4 วิเคราะห์ระดับล่างผู้ป่วยนอก

รูปที่ 3.5 วิเคราะห์ระดับล่างผู้ป่วยในซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับผู้ป่วยนอก โดยเพิ่มความสัมพันธ์กับวันที่ออกจากโรงพยาบาล และห้องพักที่ผู้ป่วยพักเพื่อความสะดวกแก่ผู้มาสอบถามห้องพักผู้ป่วย



รูปที่ 3.5 วิเคราะห์ระดับล่างผู้ป่วยใน

รูปที่ 3.6 วิเคราะห์ต่างเพิ่มประวัติ ซึ่งจะมีแบ่งประเภทเพิ่มประวัติตามสถานะของประวัติที่เกิดขึ้น โดยมีเพิ่มประวัติผู้ป่วยเป็นเจเนอริค และเพิ่มส่งตรวจ เพิ่มยืม/คืน และใบแทนเป็นสเปซซาลิเซชัน เพิ่มประวัติผู้ป่วยจะสัมพันธ์กับหมายเลขเพิ่มหนึ่งหมายเลข และหมายเลขเพิ่มแต่ละหมายเลขจะเกี่ยวข้องกับเพิ่มประวัติหนึ่งประวัติ ความสัมพันธ์กับชื่ ชื่อ สกุลมีการเก็บซ้ำซ้อนกับประวัติทั่วไปผู้ป่วย เนื่องจากประวัติทั่วไปของผู้ป่วยจะมีการลบออกฐานข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บทั้งเอกสารและข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าประวัตินั้นหายไปจากระบบได้ด้วยวิธีใด ดังนั้นจึงเก็บรายละเอียดเท่าที่จำเป็นไว้ในเพิ่มประวัติผู้ป่วย เพื่อการตรวจสอบในภายหลัง สถานะประวัติกำหนดเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ทันทีว่าเพิ่มนั้นอยู่ในสถานะใด เช่น ถูกลบออกเนื่องจากไม่มาติดต่อเกิน 5 ปี เสียชีวิตเกิน 1 ปี ถูกยืม หรือส่งตรวจยังไม่ได้รับคืน ฯลฯ



รูปที่ 3.6 วิเคราะห์ต่างเพิ่มประวัติผู้ป่วย

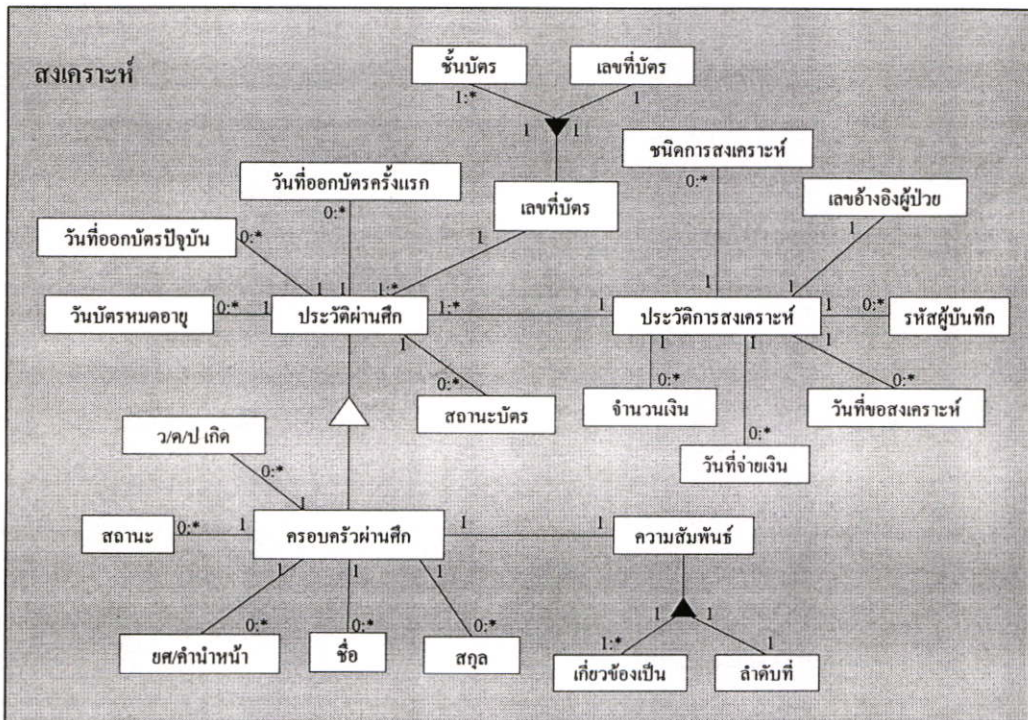
เพิ่มประวัติส่งตรวจคือเพิ่มที่ส่งไปกับผู้ป่วยตามแผนกต่าง ๆ เพื่อการตรวจสอบและบันทึกการรักษาของแพทย์ ซึ่งในแต่ละวันมีเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นต้องสามารถติดตามประวัติที่ส่งไปตามแผนกต่างๆ กลับคืนมาให้ครบถ้วน และสามารถตรวจสอบประวัติที่ยังไม่ได้รับคืนจากระบบได้ทันที และถ้าประวัติไม่มีการส่งคืนต้องสามารถติดตามได้ว่าส่งไปแผนกใด เวลาใด

เพิ่มยืม/คืน การยืมเพิ่มประวัติผู้ป่วยจากบุคลากรทางด้านการแพทย์ เพื่อเหตุผลการรักษาต่างๆ จะเป็นปัญหาแก่เจ้าหน้าที่เวชระเบียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากไม่สามารถติดตามข้อมูลจาก

หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้ จึงจำเป็นต้องมีระบบในการตรวจสอบและยืนยันการยืม/คืน แพ้ม
ประวัติผู้ป่วย

ใบแทนประวัติ เป็นประวัติที่ออกให้แก่ผู้ป่วยเพื่อให้แพทย์ใช้บันทึกการรักษาชั่วคราว เมื่อค้นหาเพิ่มประวัติไม่พบ และเมื่อได้เพิ่มประวัติกลับคืนมา ต้องทำการยกเลิกใบแทนและนำใบแทนไปรวมกับแฟ้มประวัติเดิม เพื่อให้ประวัติการรักษาครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ประวัติการออกใบแทนจำเป็นต้องเก็บไว้ เพื่อสามารถตรวจสอบได้ว่า ณ เวลาใดที่แพทย์ทำการรักษาโดยไม่มีประวัติเดิม

รูปที่ 3.7 วิเคราะห์การสงเคราะห์ ตามข้อกำหนดของระบบงาน การให้การสงเคราะห์จะให้แก่ผู้ป่วยที่เป็นทหารผ่านศึกและครอบครัวทหารผ่านศึก (ทหารผ่านศึกคือผู้มีบัตรทหารผ่านศึกขององค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึกคือ พ่อ แม่ สามี ภรรยา และบุตรของผู้ถือบัตรผ่านศึก) และสิทธิในการสงเคราะห์จะให้ตามบัตรผ่านศึกแต่ละบัตร การให้การสงเคราะห์ต้องสามารถตรวจสอบได้ว่า ให้แก่ตัวทหารผู้ถือบัตรหรือครอบครัวคนใด เป็นจำนวนเงินเท่าไร เวลาใด การวิเคราะห์ด้วยโออาร์เอ็ม ประวัติทหารผ่านศึกเป็นเงินเนอเรลิเชชัน และถ่ายทอดคุณสมบัติ และสิทธิไปให้ครอบครัวทหารผ่านศึก ซึ่งเป็นสเปซซัลลิเชชัน ประวัติการสงเคราะห์จึงเชื่อมต่อกับประวัติทหารผ่านศึกผู้ได้รับสิทธิ

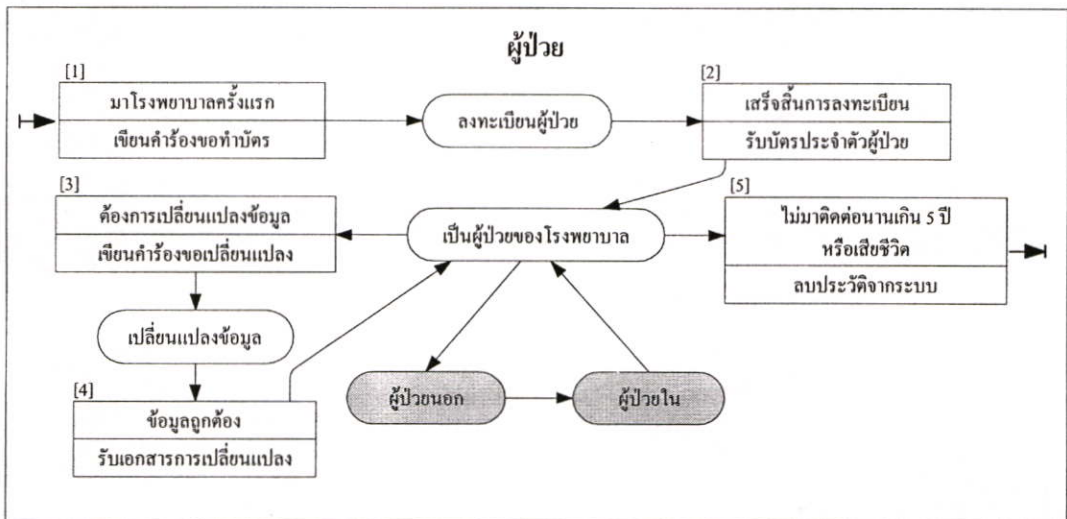


รูปที่ 3.7 วิเคราะห์การสงเคราะห์

3.2 ผลการวิเคราะห์ระบบด้วยโมเดลพฤติกรรมออบเจก

จากการวิเคราะห์ระบบด้วยโมเดลความสัมพันธ์ออบเจก ได้ออบเจกที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน เวชระเบียนคือ ผู้ป่วย ผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน แพ้มัประวัตติ และเจ้าหน้าที่เวชระเบียน จากออบเจกที่ได้ นำมาสร้างสเตทเนทให้แก่ออบเจกต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.8–3.13

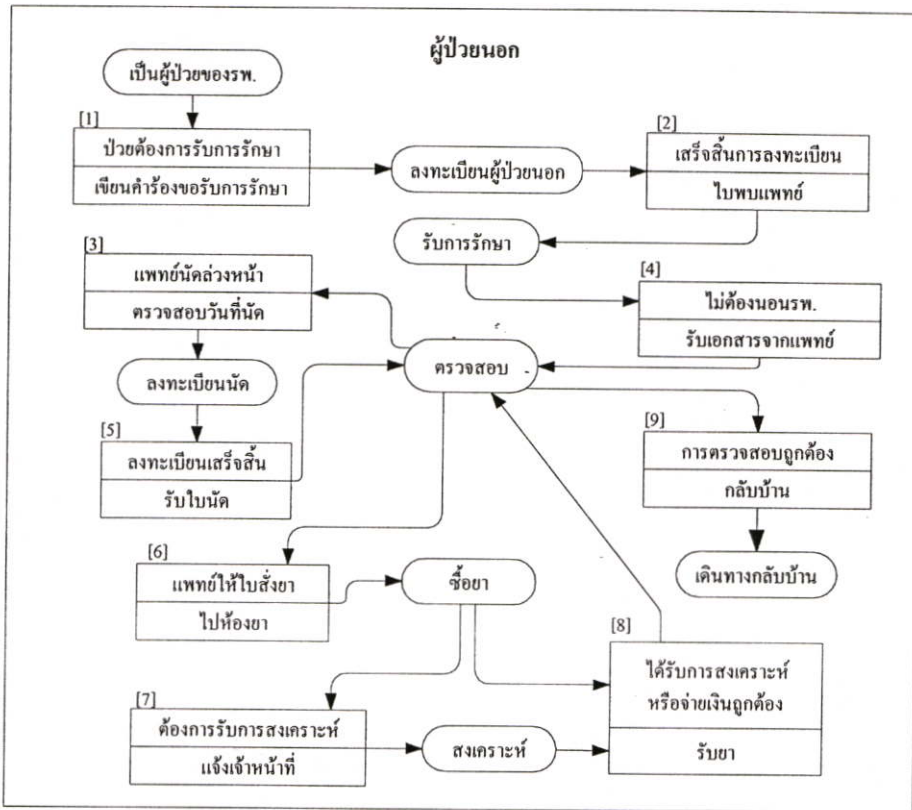
รูปที่ 3.8 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยจะเกิดขึ้นในระบบเมื่อมาติดต่อโรงพยาบาลเป็นครั้งแรก พฤติกรรมที่ต้องทำคือเขียนใบคำร้องขอทำบัตรใหม่ และสเตทที่เกิดขึ้นคือลงทะเบียนผู้ป่วย เมื่อเสร็จสิ้นการลงทะเบียน ผู้ป่วยจะได้รับบัตรประจำตัวของโรงพยาบาล จากนั้นจะเข้าสู่สเตทของการเป็นผู้ป่วยของโรงพยาบาล ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขประวัติต่าง ๆ พฤติกรรมที่ต้องทำคือเขียนคำร้องเพื่อขอเปลี่ยนแปลง ผู้ป่วยจะมีสถานะเป็นผู้ป่วยของโรงพยาบาลตลอดเวลา และจะหมดสถานะของการเป็นผู้ป่วยของโรงพยาบาลเมื่อไม่มาติดต่อกับโรงพยาบาลนานเกินกว่า 5 ปี หรือเสียชีวิต ซึ่งเป็นการสิ้นสุดของออบเจกผู้ป่วย



รูปที่ 3.8 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วย

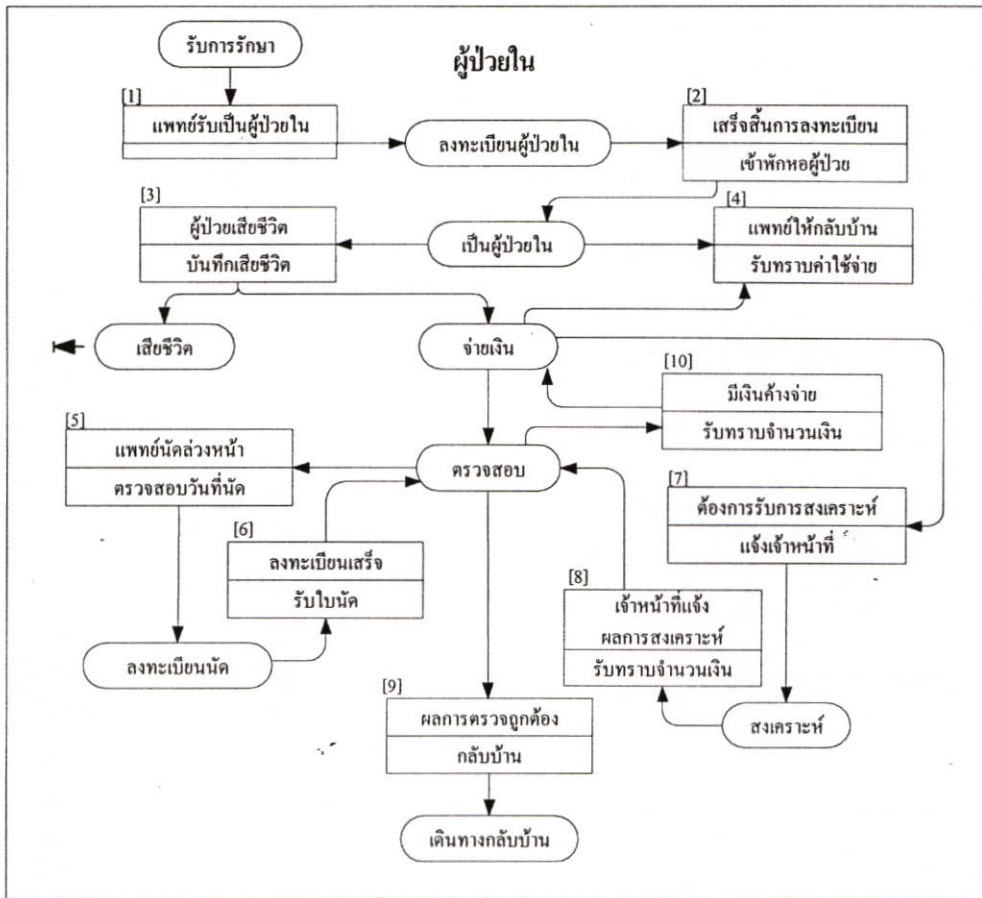
รูปที่ 3.9 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วยนอก สเตทเริ่มต้นของการเป็นผู้ป่วยนอกคือ สเตทเป็นผู้ป่วยของโรงพยาบาล(ออบเจกผู้ป่วย) เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดสถานะการเป็นผู้ป่วยนอกคือ ป่วยต้องการรับการรักษา พฤติกรรมที่ต้องทำคือเขียนคำร้องขอรับการรักษา จากนั้นเข้าสู่สเตทของการลงทะเบียนผู้ป่วยนอก เสร็จสิ้นสเตทของการลงทะเบียน ผู้ป่วยต้องไปรอแพทย์ เพื่อเข้าสู่สเตทของการรับการรักษาต่อไป เมื่อรับการรักษาเสร็จ จะเข้าสู่สเตทของการตรวจสอบการรักษา เพื่อตรวจสอบการนัดหมาย ถ้าแพทย์นัดหมายให้มาพบอีก จะต้องไปลงทะเบียนนัดหมาย และถ้ามีใบสั่งซื้อยา ผู้ป่วยจะเข้าสู่สเตทของการซื้อยา และการจ่ายเงิน ในขั้นตอนของการซื้อยา ถ้าผู้ป่วยต้องการใช้สิทธิการสงเคราะห์ตามสิทธิทหารผ่านศึก ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบเพื่อรับการสงเคราะห์ จากนั้น

เข้าสู่สเตตของการรับยาและกลับบ้าน ถ้าผู้ป่วยไม่มีสิทธิหรือไม่ขอใช้สิทธิต้องเข้าสู่สเตตของการจ่ายเงินก่อนการรับยา และถ้าผู้ป่วยไม่มีการนัดและไม่มีใบสั่งยา ผู้ป่วยจะเข้าสู่สเตตของการกลับบ้าน ซึ่งเป็นสเตตสุดท้ายของการเป็นผู้ป่วยนอก



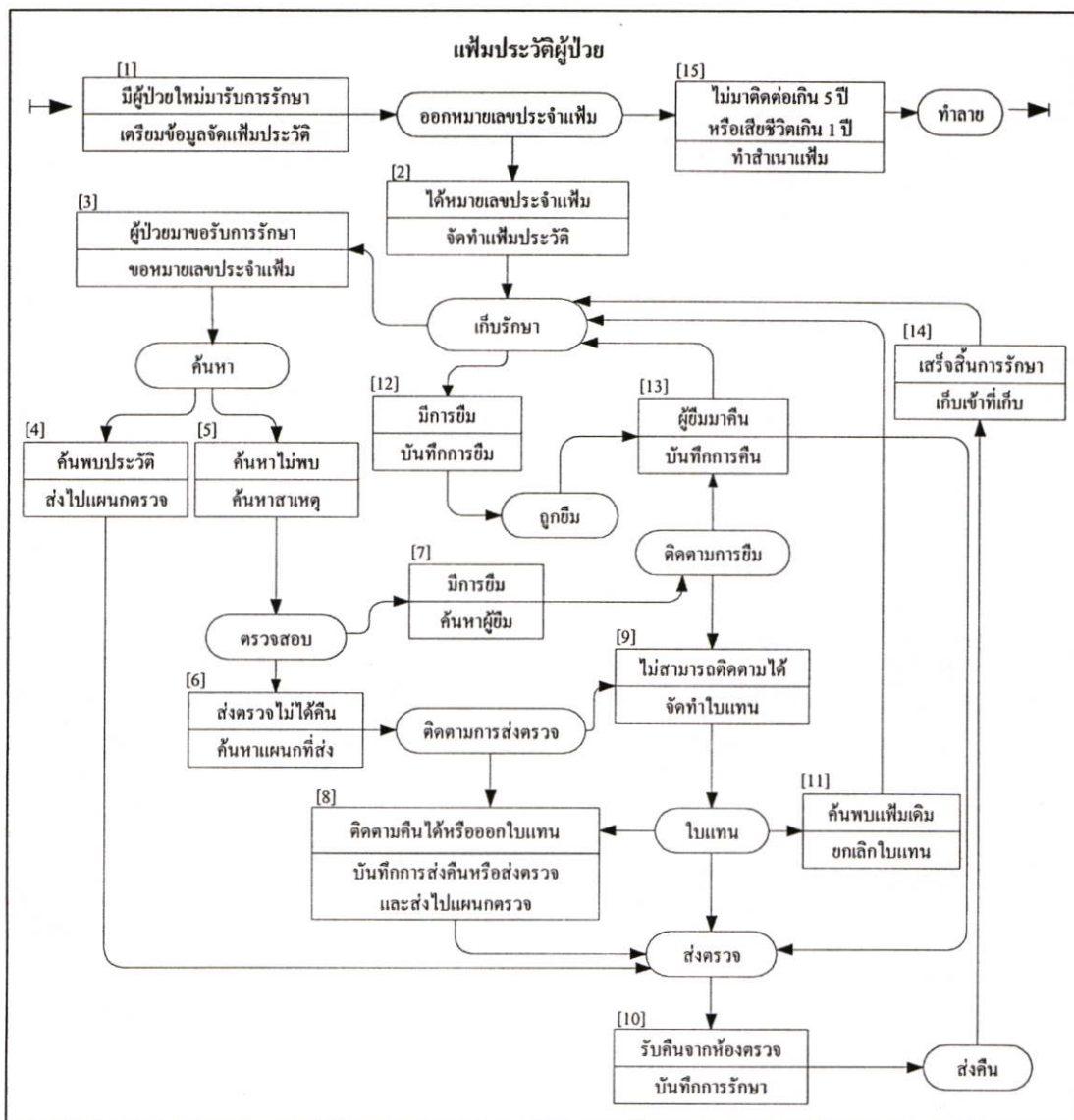
รูปที่ 3.9 สเตตเนตสำหรับผู้ป่วยนอก

รูปที่ 3.10 สเตตเนตสำหรับผู้ป่วยใน สเตตเริ่มต้นของการเป็นผู้ป่วยในคือสเตตรับการรักษาจากการเป็นผู้ป่วยนอก เหตุการณ์ที่ทำให้เข้าสู่สถานะของการเป็นผู้ป่วยในคือ แพทย์รับเป็นผู้ป่วยใน จากนั้นเข้าสู่สเตตของการลงทะเบียนผู้ป่วยใน เมื่อลงทะเบียนเสร็จ ผู้ป่วยต้องเข้าพักในหอผู้ป่วย และเข้าสู่สเตตของการเป็นผู้ป่วยใน จากสเตตของการเป็นผู้ป่วยในจะมีเหตุการณ์สองเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดทรานซิชันต่อไปคือ เหตุการณ์แพทย์ให้กลับบ้านได้ กับเหตุการณ์ผู้ป่วยเสียชีวิต ถ้าเหตุการณ์ผู้ป่วยเสียชีวิตเป็นจริง การกระทำที่เกิดคือถูกบันทึกว่าเสียชีวิต แล้วเข้าสู่สเตตของการเสียชีวิตและตรวจสอบตามลำดับ ถ้าเหตุการณ์แพทย์ให้กลับบ้านเป็นจริง จะเข้าสู่สเตตของการจ่ายเงิน ถ้าต้องการบริการสงเคราะห์แจ้งเจ้าหน้าที่เพื่อรับบริการสงเคราะห์ จากนั้นเข้าสู่สเตตของการตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบการนัดหมาย ถ้ามีการนัดต้องลงทะเบียนนัด หรือถ้ายังมีเงินค้างจ่ายต้องจ่ายเงินให้ครบ ผลการตรวจสอบถูกต้องทุกอย่าง จึงเข้าสู่สเตตของการกลับบ้าน



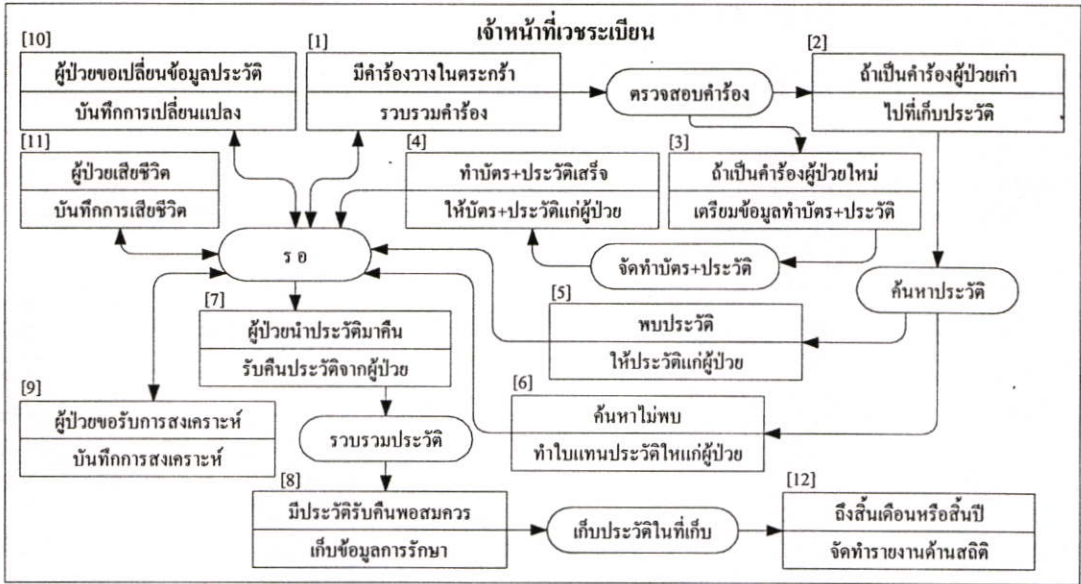
รูปที่ 3.10 สเตทเนทสำหรับผู้ป่วยใน

รูปที่ 3.11 สเตทเนทสำหรับเพิ่มประวัติผู้ป่วย การเกิดออบเจกต์เพิ่มประวัติผู้ป่วยเกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยมาขอทำบัตรใหม่ จะมีการสร้างเพิ่มประวัติและออกหมายเลขประจำเพิ่มให้ซึ่งเป็นหมายเลขเดียวกันกับหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย เมื่อจัดทำเพิ่มประวัติเสร็จ เพิ่มประวัติจะอยู่ในสถานะของการเก็บรักษา เมื่อผู้ป่วยมาขอรับการรักษา จึงทำการค้นหาเพื่อให้ผู้ป่วยใช้ในการตรวจรักษา ถ้าค้นหาไม่พบจะติดตามจากการส่งตรวจและการขี้ม และถ้าไม่สามารถติดตามเพิ่มประวัติได้จะดำเนินการออกใบแทน เมื่อค้นพบประวัติเดิมจึงนำมารวมกันและยกเลิกใบแทน เมื่อผู้ป่วยใช้ในการรักษาเสร็จ เพิ่มประวัติผู้ป่วยจะถูกส่งคืนเพื่อบันทึกการรักษาและนำไปเก็บรักษา ในระหว่างการเก็บรักษาถ้ามีผู้ขี้มจะบันทึกการขี้ม เพื่อใช้ในการติดตาม และเมื่อมีการคืนจะบันทึกการคืน ออบเจกต์เพิ่มประวัติผู้ป่วยจะสิ้นสุดหรือออกจากระบบเมื่อ ผู้ป่วยไม่มาติดต่อกันเกิน 5 ปี หรือเสียชีวิตนานเกิน 1 ปี



รูปที่ 3.11 สเตทเนตสำหรับเพิ่มประวัติผู้ป่วย

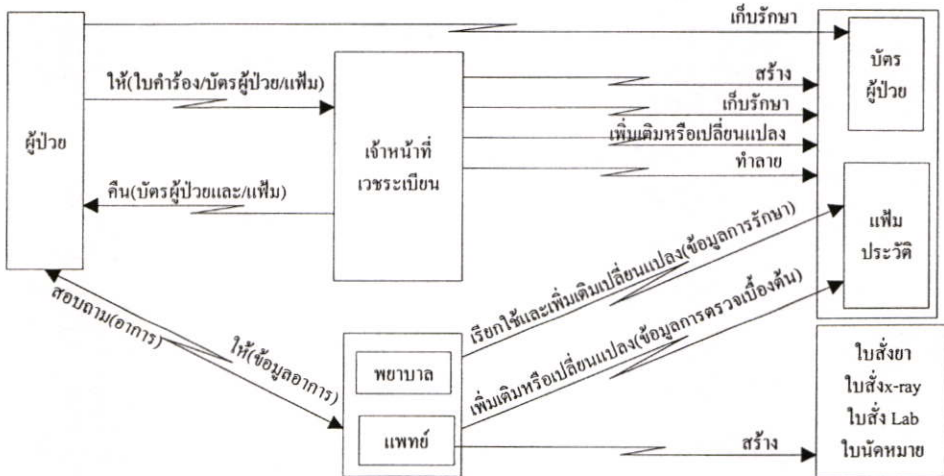
รูปที่ 3.12 สเตทเนตสำหรับเจ้าหน้าที่เวชระเบียน เจ้าหน้าที่เวชระเบียนจะมีหน้าที่จัดทำเพิ่มประวัติและบันทึกข้อมูลของออบเจกต์ผู้ป่วยเช่น ประวัติทั่วไป การรักษา การส่งเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลประวัติ ซึ่งเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดกระทำต่างๆ จะเกิดจากผู้ป่วยเป็นตัวกระตุ้นและเจ้าหน้าที่จะกระทำการต่างๆ ที่ต้องบริการผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยร้องขอ



รูปที่ 3.12 สเตทเพนทสำหรับเจ้าหน้าที่เวชระเบียน

3.3 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วยโมเดลการสื่อสารออบเจก

รูปที่ 3.13 อินเตอร์แอกชันของออบเจกในระบบงานเวชระเบียน แสดงถึงการติดต่อได้ตอบ การกระทำต่อกันคือ ผู้ป่วยต้องให้ข้อมูลโดยเขียนคำร้องให้เจ้าหน้าที่ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำบัตรประจำตัวผู้ป่วยและเพิ่มประวัติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่จะให้บัตรประจำตัวผู้ป่วยและเพิ่มประวัติผู้ป่วยให้แก่ผู้ป่วยเพื่อการรักษา ออบเจกแพทย์และพยาบาลจะติดต่อกับผู้ป่วยโดยการสอบถามอาการจากผู้ป่วย และผู้ป่วยมีหน้าที่ให้ข้อมูลอาการป่วยแก่แพทย์และพยาบาล แพทย์และพยาบาลจะตรวจสอบประวัติการรักษาจากเพิ่มประวัติผู้ป่วย และเพิ่มเติมข้อมูลการรักษาลงในเพิ่มประวัติผู้ป่วย และแพทย์จะเป็นผู้สร้างใบสั่งยา ใบตรวจ X-Ray ใบสั่งตรวจแลป (Lab)



รูปที่ 3.13 อินเตอร์แอกชันของออบเจกในระบบงานเวชระเบียน

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

4.1 ฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบงาน

ด้วยหลักการวิเคราะห์ของโอเอสเอ โดยโมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์ ซึ่งวิเคราะห์โดยพิจารณาว่ามีออบเจกต์อะไรอยู่ในระบบ และออบเจกต์แต่ละออบเจกต์มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบตามวิธีการต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง และเนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จึงนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลความสัมพันธ์ออบเจกต์มาสร้างตาราง ได้ตารางและความสัมพันธ์ระหว่างตารางดังแสดงรูปที่ 4.1 โดยวิธีการแปลงดังนี้

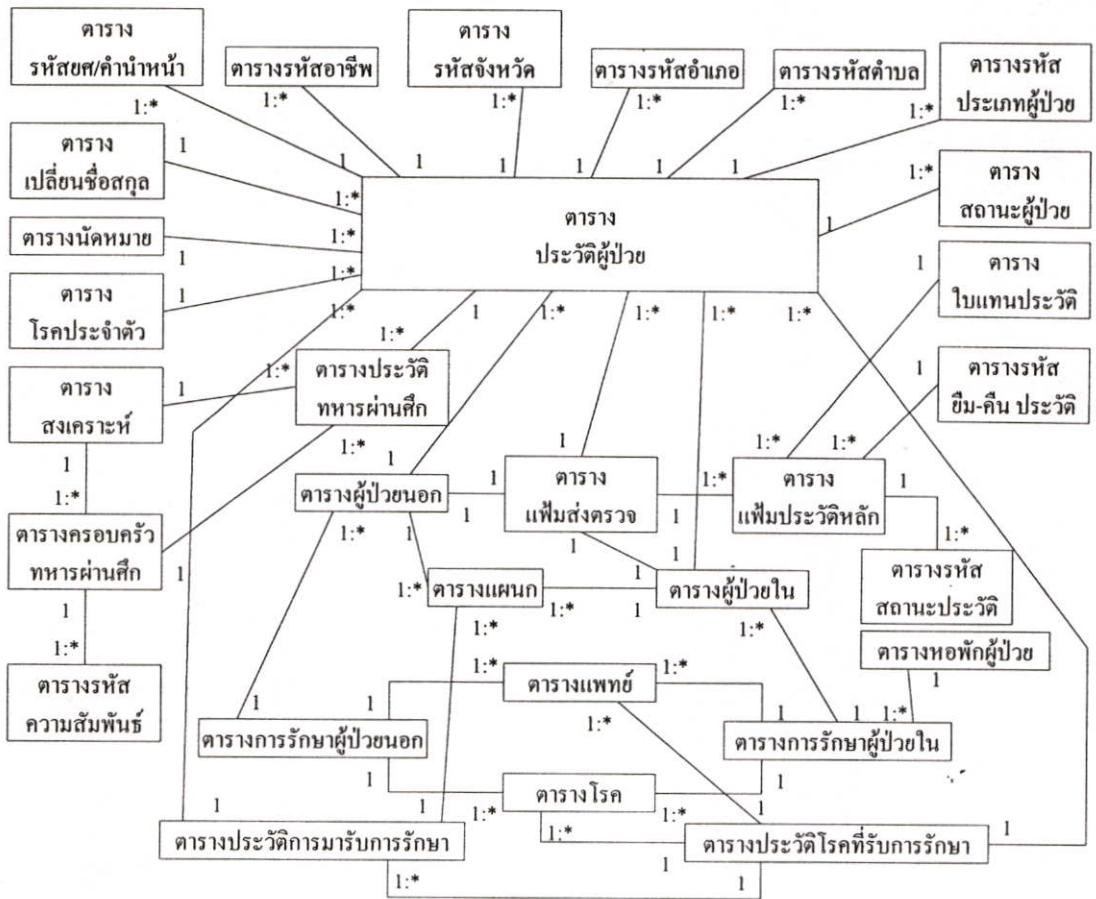
(1) พิจารณาเซตความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์คลาสที่เป็นแบบไบนารี สร้างตารางหนึ่งตารางสำหรับ ออบเจกต์คลาสที่มีพหุสัณฐานคอนสเตรนของความสัมพันธ์กับออบเจกต์คลาสฝั่งตรงข้ามเป็น 1:1 โดยนำออบเจกต์คลาสของฝั่งตรงข้ามมาเป็นแอตทริบิวต์ของตาราง และเลือกออบเจกต์คลาสฝั่งตรงข้ามกับออบเจกต์คลาสฝั่งที่เลือก และมีพหุสัณฐานคอนสเตรนของความสัมพันธ์เป็น 1:1 มาเป็นคีย์ของตาราง

(2) สร้างหนึ่งตารางสำหรับความสัมพันธ์แบบไบนารี ที่มีพหุสัณฐานคอนสเตรนของความสัมพันธ์ทั้งสองข้างเป็น 1:* หรือ 0:*

(3) สร้างหนึ่งตารางสำหรับออบเจกต์คลาสที่ความสัมพันธ์แบบเอ็นนารี โดยให้ออบเจกต์ของออบเจกต์คลาสที่มีความสัมพันธ์กันเป็นคีย์ (พิจารณารายละเอียดจากโคออดเคอเรเนคอนสเตรนของเอ็นนารีนั้น)

(4) ในกรณีความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์คลาสเป็นแบบเงินเนอเรลิเซชันและสเปซลลิเซชัน สร้างหนึ่งตารางสำหรับแต่ละเงินเนอเรลิเซชันและสเปซลลิเซชัน คีย์ของแต่ละตารางที่สร้างอาจเป็นตาม (1) หรือเกิดจากการนำคีย์ของเงินเนอเรลิเซชันร่วมกับแอตทริบิวต์สเปซลลิเซชันที่ให้ค่าไม่ซ้ำกัน

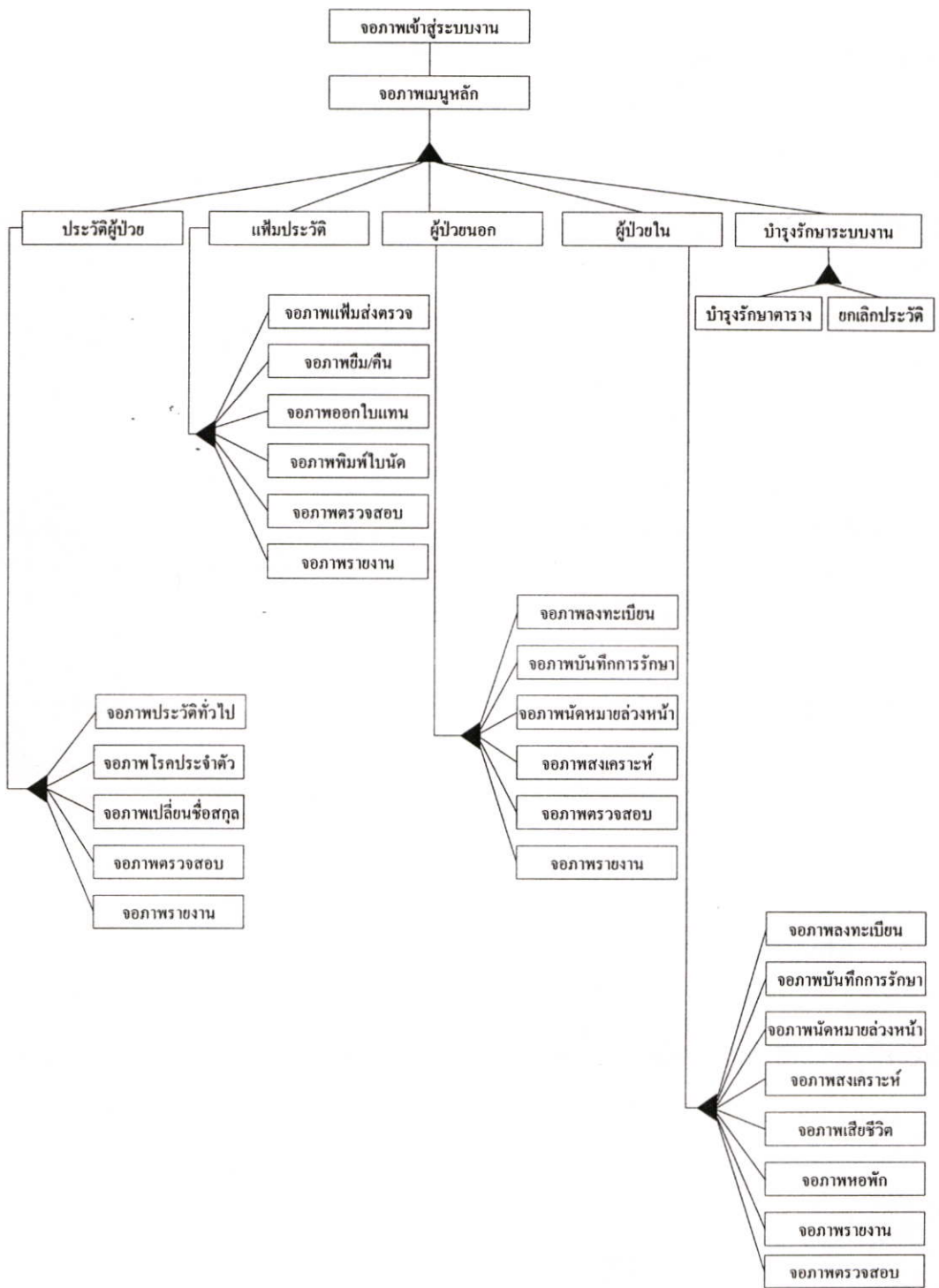
(5) ในกรณีที่ความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์คลาสเป็นแบบแอกรีเกชัน หรือซูปเปอร์พาทและซับพาท สร้างหนึ่งตารางของแต่ละซูปเปอร์พาทและซับพาท คีย์ซูปเปอร์พาทเป็นไปตาม (1) ส่วนคีย์ของซับพาทเกิดจากการรวมคีย์ของทุกซูปเปอร์พาทตั้งแต่ระดับสูงสุดกับคีย์ของซับพาท



รูปที่ 4.1 โออาร์เอ็มสำหรับตารางระบบงานเวชระเบียน

4.2. การออกแบบโปรแกรม

ในการวิจัยนี้ใช้วิชวลเบสิก 5.0 ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะของโปรแกรมเป็นแบบ GUI (Graphic User Interface) วิธีการเขียน โปรแกรมเป็นแบบ Event-Driven คือการทำงานเป็นไปตามที่ผู้ใช้กำหนดเหตุการณ์ ดังนั้นการทำงานของโปรแกรมในระบบงานนี้จึงขึ้นกับ เหตุการณ์ที่ผู้ ใช้กำหนดในการติดต่อกับจอภาพหรือฟอร์มในวิชวลเบสิก ซึ่งมีลักษณะเป็นออบเจกต์ จากการออกแบบระบบงานได้ออบเจกต์ของจอภาพรวมของระบบงาน ดังแสดงรูปที่ 4.2

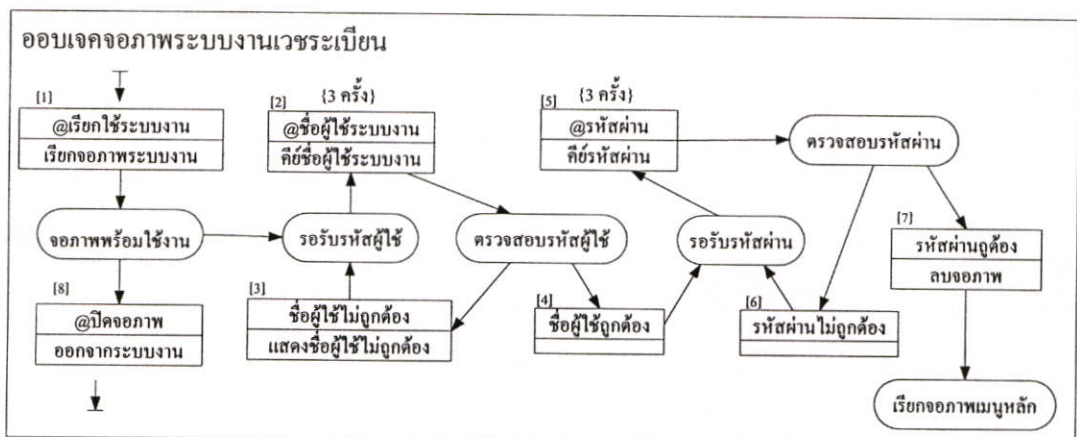


รูปที่ 4.2 โออาร์เอ็มสำหรับจอภาพระบบงานเวชระเบียน

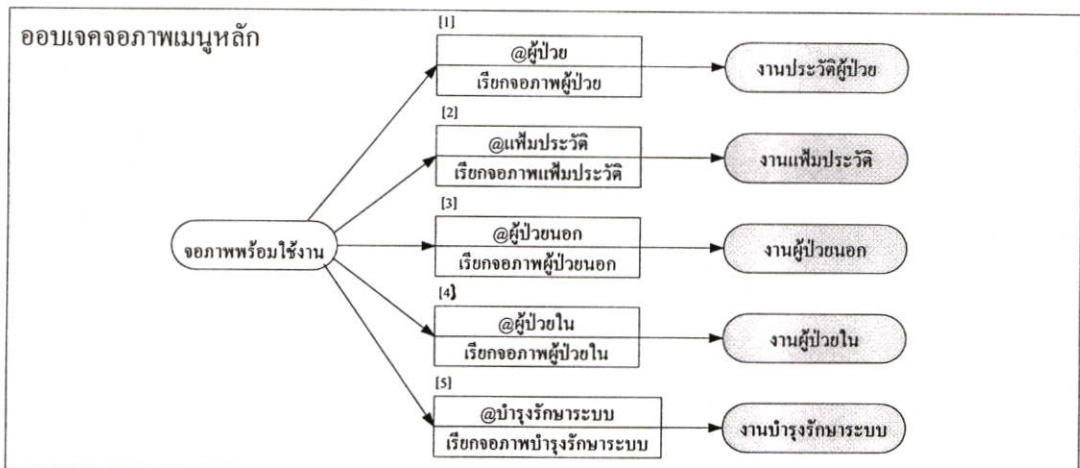
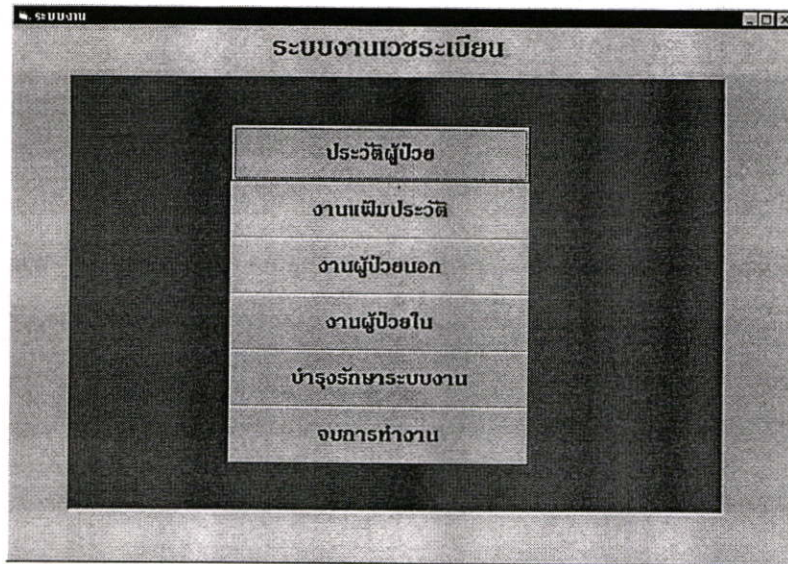
รูปที่ 4.2 แสดงภาพรวมของโปรแกรมระบบงานเวชระเบียน การเข้าสู่ระบบงานต้องผ่านการล็อกอินเพื่อตรวจสอบชื่อและรหัสผู้ใช้งานก่อนเพื่อความปลอดภัยของระบบงาน ถ้ารหัสผู้ใช้งานถูกต้องระบบงานเข้าสู่เมนูหลัก ซึ่งมี 5 งาน ได้แก่ งานประวัติผู้ป่วย งานเพิ่มประวัติผู้ป่วย งานผู้ป่วยนอก งานผู้ป่วยใน และงานบำรุงรักษาตาราง งานทั้ง 5 กลุ่ม แบ่งตามขอบเขตที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลความสัมพันธ์ของขอบเขต(รูปที่ 3.1) โพรเซสในระบบงานต่างๆ ได้จากการวิเคราะห์โมเดลพฤติกรรมของขอบเขต ที่แสดงพฤติกรรมของแต่ละขอบเขตผ่านทางสเตทเนท

การทำงานของโปรแกรมใช้โมเดลพฤติกรรมของขอบเขตและโมเดลการสื่อสารของขอบเขตร่วมกัน ในการอธิบายพฤติกรรมและการติดต่อส่งข่าวสารถึงกันของแต่ละขอบเขตจอภาพต่าง ๆ โดยการรวมสเตทเนทและอินเตอร์แอกชันของแต่ละขอบเขตเข้าด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ถึง 4.21 ซึ่งการทำงานของแต่ละขอบเขตจอภาพจะมีการทำงานที่เป็นพื้นฐานเหมือนกันคือ ในแต่ละขอบเขตของจอภาพจะแสดงให้เห็นถึงการเกิดขึ้นของจอภาพในระบบว่าเกิดจากเหตุการณ์การเลือกใช้งานจอภาพจากผู้ใช้งาน เมื่อจอภาพอยู่ในสถานะพร้อมใช้งานโปรแกรมกำหนดให้ ทรานซิชัน[2](HN#) เกิดขึ้นอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลHN#เสร็จ จะเข้าสู่สเตทค้นหาข้อมูลโดยส่งข้อมูลจากการคลิกไปขอบเขตตารางที่เกี่ยวข้องและ ขอบเขตตารางจะส่งข้อมูลจากการค้นหากลับมาแสดงในจอภาพ ทรานซิชันที่จะเกิดขึ้นได้ต่อจากจากสเตทค้นหา จะเกิดขึ้นจากเงื่อนไขที่เป็นจริงหรือเท็จในการค้นหาข้อมูล ถ้าหาข้อมูลไม่พบ ทรานซิชันไม่พบข้อมูลจะเกิดขึ้น การกระทำที่เกิดของทรานซิชันนี้คือแสดงข้อมูลให้ทราบที่ไม่พบข้อมูล และจะเข้าสู่สเตทของจอภาพพร้อมใช้งาน เพื่อรอรับข้อมูลอื่นต่อไป แต่ถ้าเงื่อนไขการค้นหาข้อมูลพบเป็นจริง ทรานซิชันพบข้อมูลจะเกิดขึ้น การกระทำที่ทำได้คือแสดง ยศ ชื่อ สกุล ของ HN# ที่คลิกเข้าไป เพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบว่าใช่ข้อมูลที่ต้องการหรือไม่ สเตทที่เกิดต่อไปคือ สเตทรอรับข้อมูลและทรานซิชันที่จะเกิดต่อนั้นขึ้นกับผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดว่าจะให้เกิดทรานซิชันใดตามหลักการของ Event-Driven ในแต่ละทรานซิชันและสเตทที่เกิดขึ้นถ้ามีการติดต่อกับขอบเขตตารางใด โมเดลจะแสดงให้เห็นการกระทำและข้อมูลที่ต้องการรับ-ส่งอย่างชัดเจน สัญลักษณ์ @ ในแต่ละ ทรานซิชันแสดงถึงเหตุการณ์ที่ผู้ใช้งานกำหนด (คลิกคอนโทรล) และขอบเขตจอภาพจะออกจากระบบเมื่อผู้ใช้เลือกคำสั่งปิดจอภาพ

The image shows a standard Windows-style login dialog box. At the top, the title bar reads "Login" with a close button (X) on the right. Below the title bar, there are two text input fields. The first field is labeled "ชื่อผู้ใช้" (Username) and the second is labeled "รหัสผ่าน" (Password). At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" on the left and "CANCEL" on the right.



รูปที่ 4.3 สเตตเนทสำหรับจอภาพระบบงานเวชระเบียน



รูปที่ 4.4 สเตทเนตสำหรับจอภาพเมนูหลักระบบงานเวชระเบียน

ผู้ป่วย HN#

ยศ/ตำแหน่ง ชื่อ/สกุล

General | โรคประจำตัว | เปลี่ยนชื่อสกุล | ตรวจสอบ | รายงาน

หมายเลขบัตรประชาชน เพศ ชาย หญิง

ว/ศ/ป/เกิด อายุ ปี หมู่เลือด

ส่วนสูง ซม. น้ำหนัก กก. อาชีพ

สังกัด สถานภาพสมรส โสด สมรส

ชื่อบิดา ท้า ทนาย

รื่องการค้า ชั้นมัธยมศึกษา

ยศ/ชื่อ-สกุลทหารผ่านศึก ความสัมพันธ์

บ้านเลขที่ ถนน

ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต

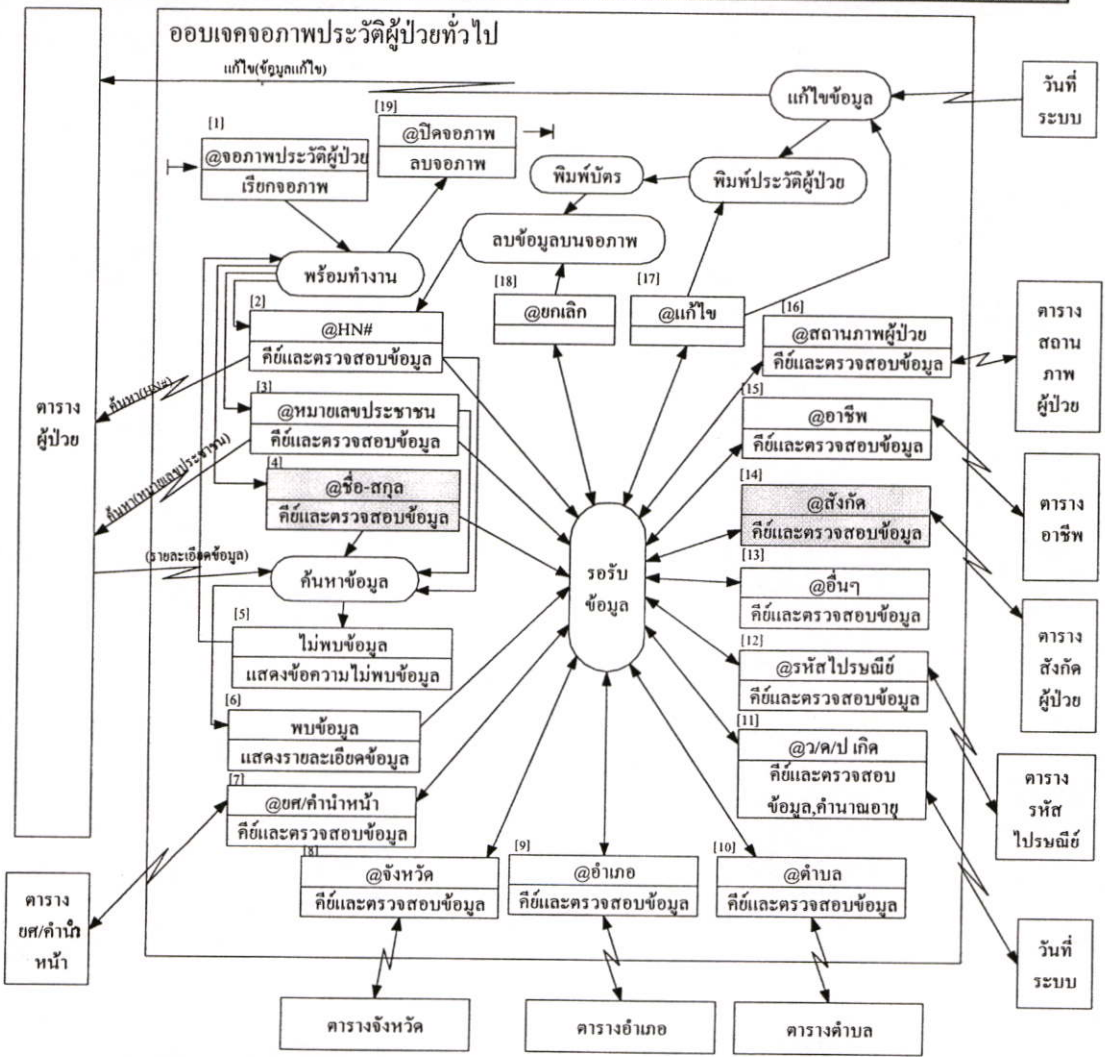
จังหวัด รหัสไปรษณีย์

โทรศัพท์ที่บ้าน ต่อ โทรศัพท์ที่ทำงาน ต่อ

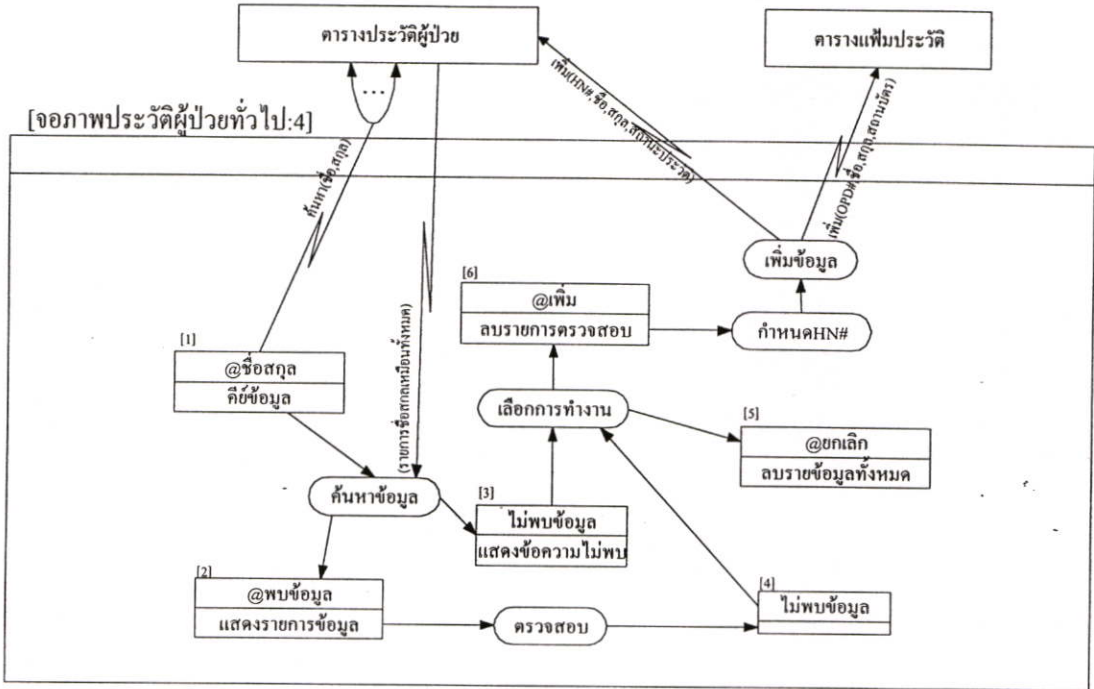
รื่องญาติที่ติดต่อได้

ที่อยู่ญาติที่ติดต่อได้

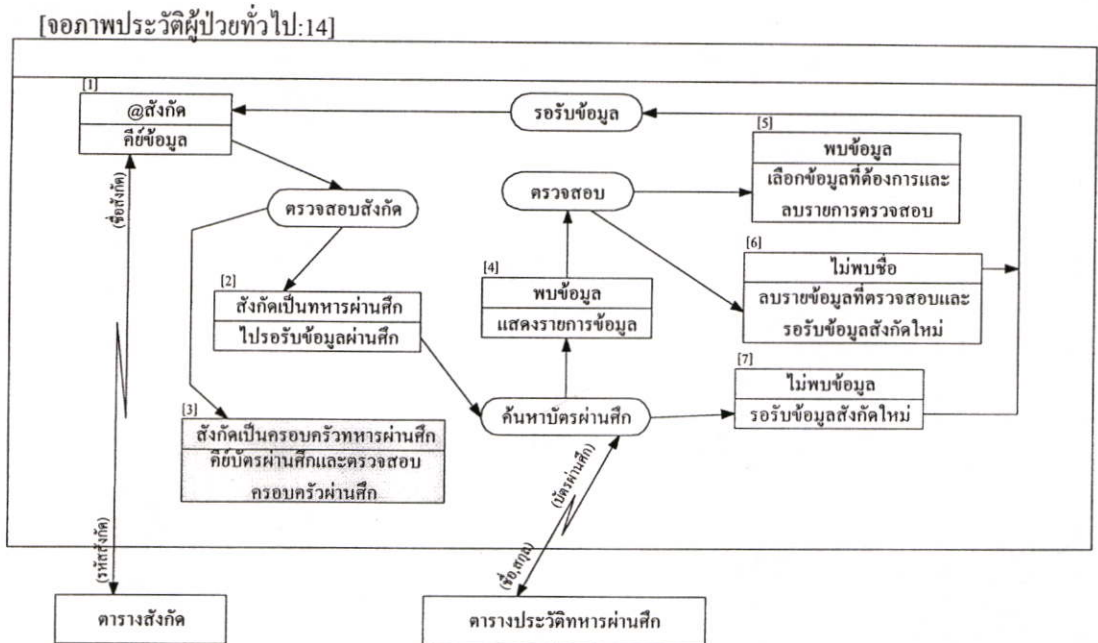
ปุ่มเลือก | เพิ่ม | แก้ไข | ลบ



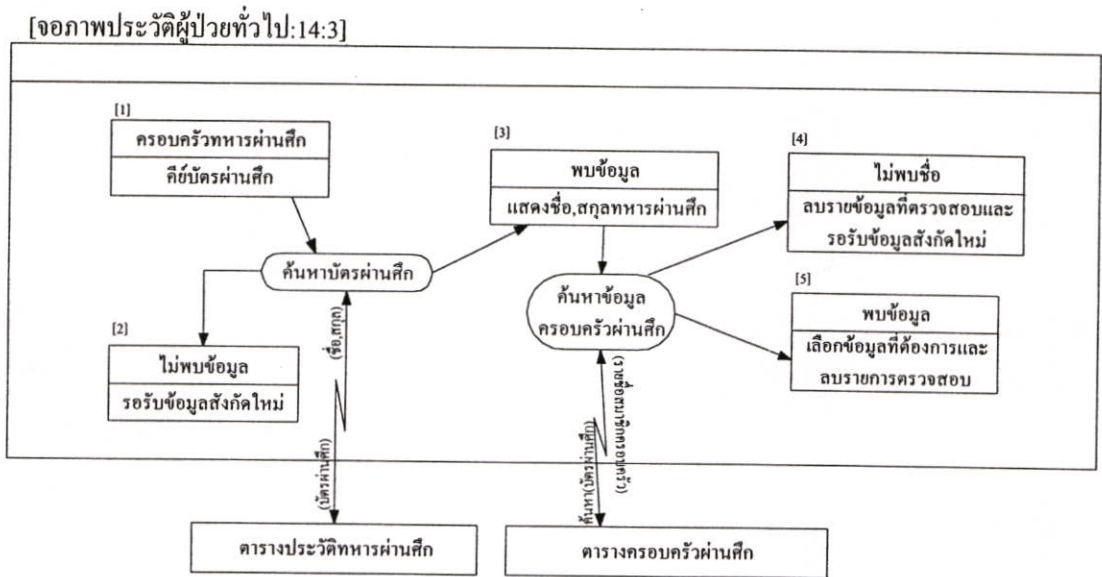
รูปที่ 4.5 สเตทเนทสำหรับจอภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วยและอินเตอร์แอคชั่น



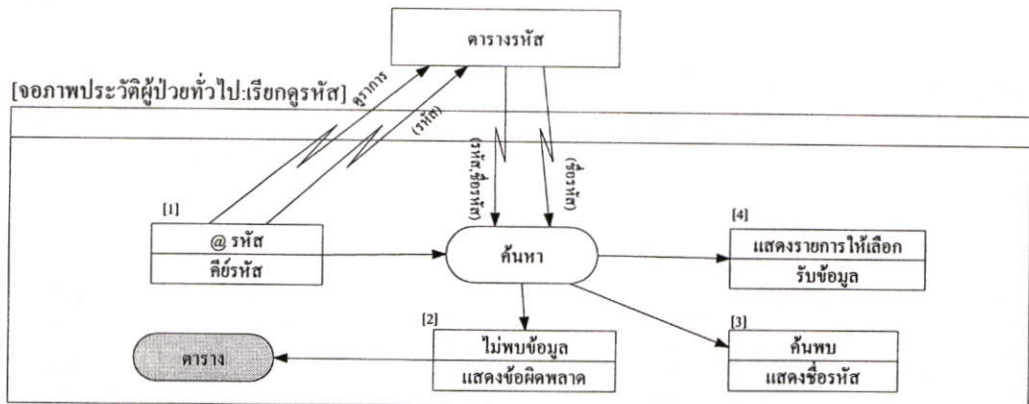
รูปที่ 4.6 รายละเอียดทรานซิชัน 4 ของจอกภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วย



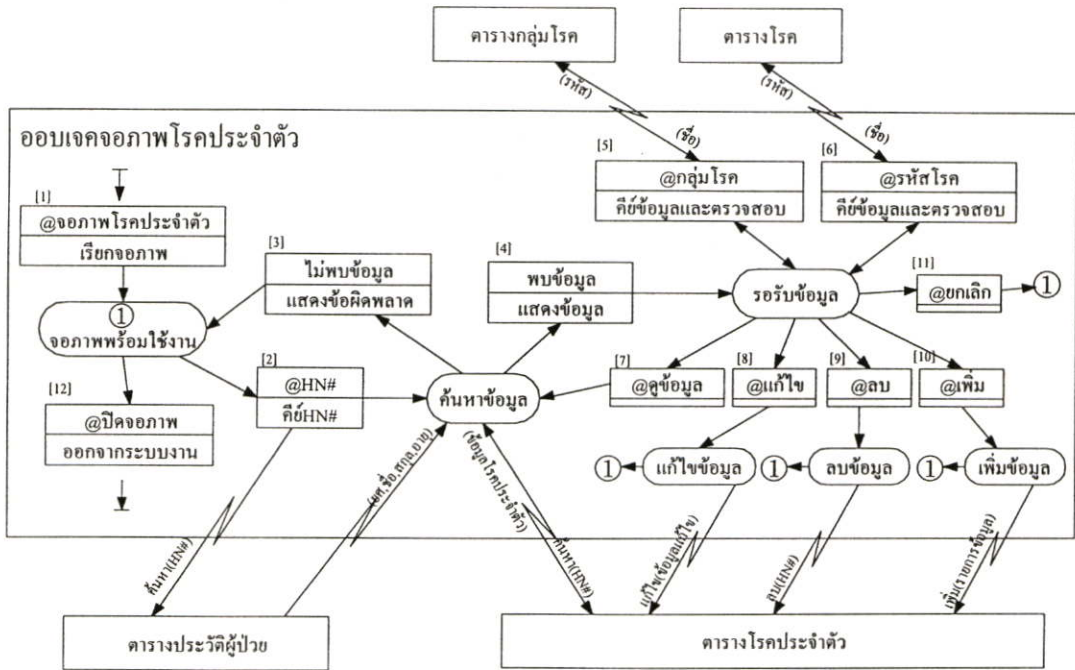
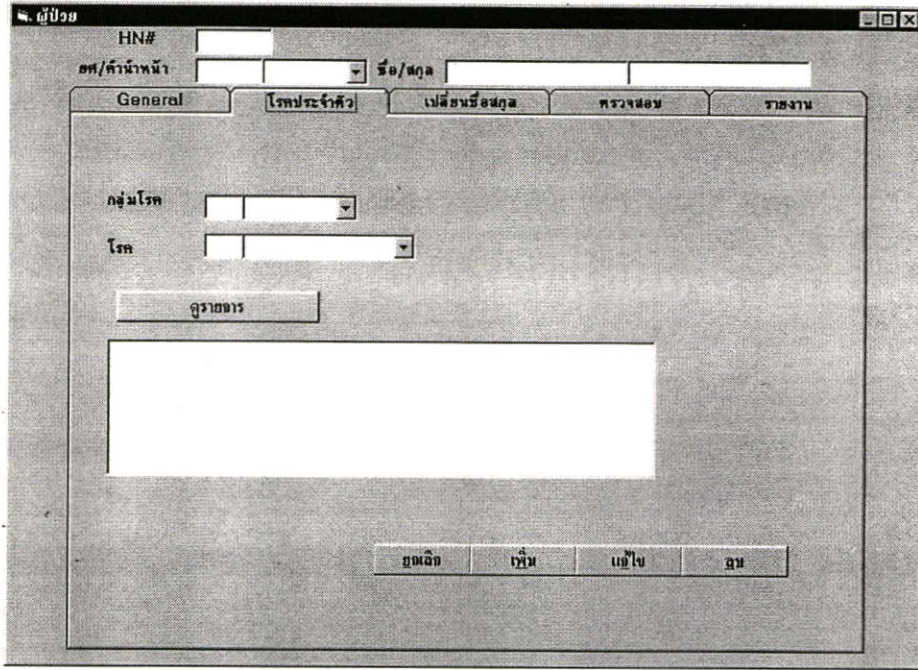
รูปที่ 4.7 รายละเอียดทรานซิชัน 14 ของจอกภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วย



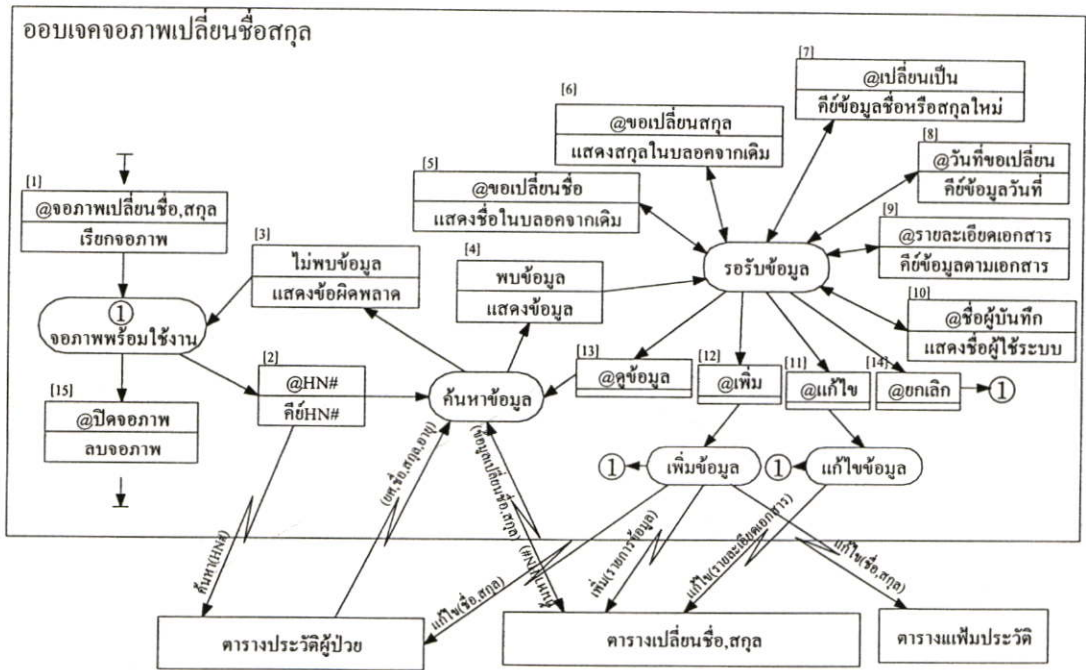
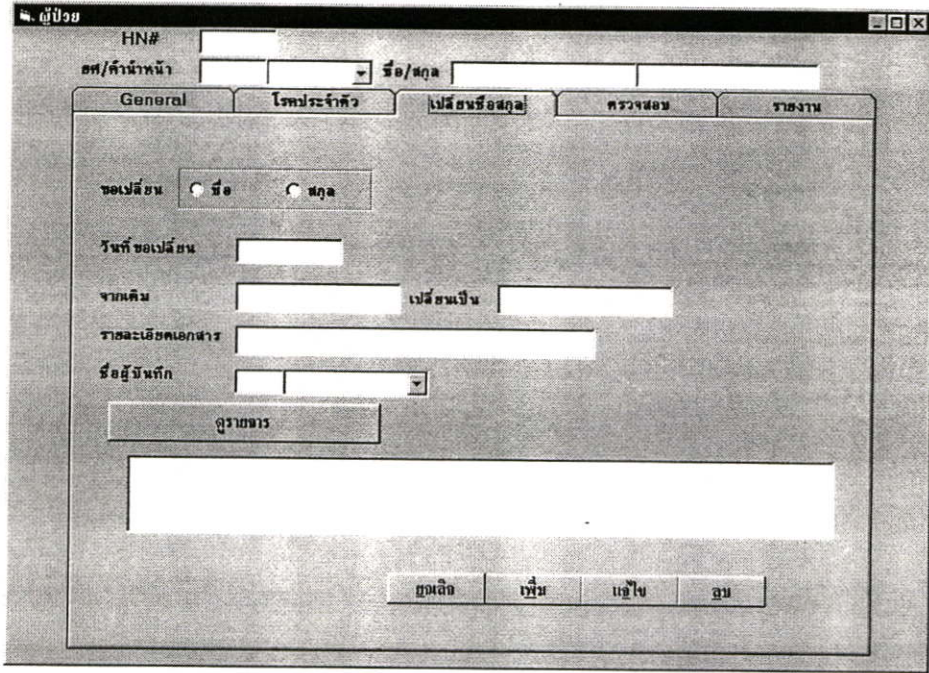
รูปที่ 4.8 รายละเอียดของทรานซิชัน 3 ของทรานซิชัน 4 ของจอภาพประวัติทั่วไปผู้ป่วย



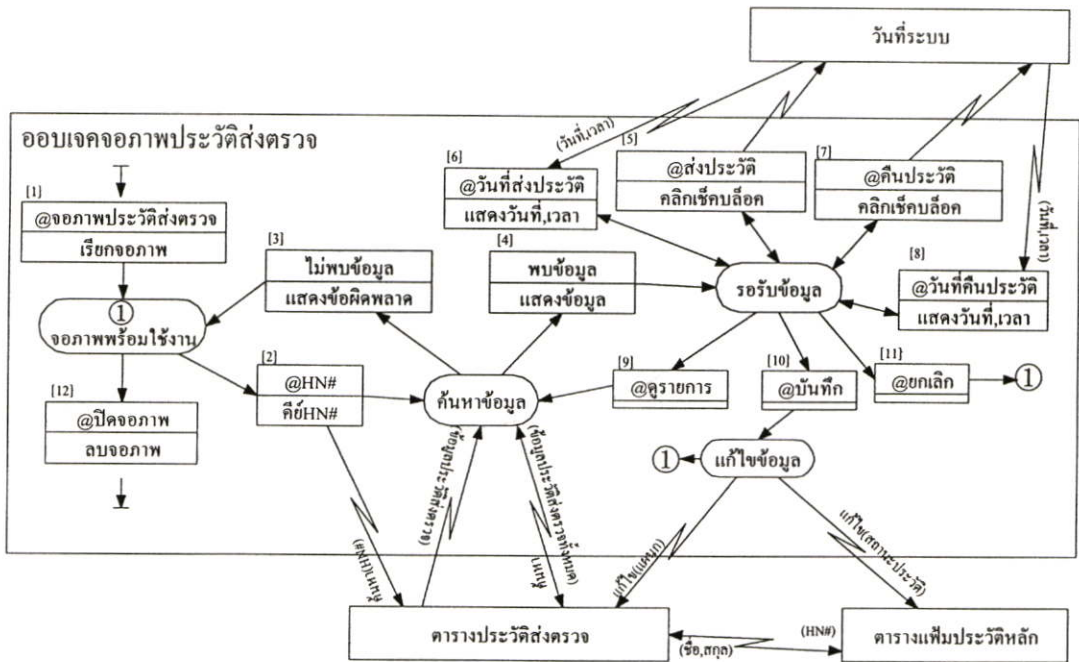
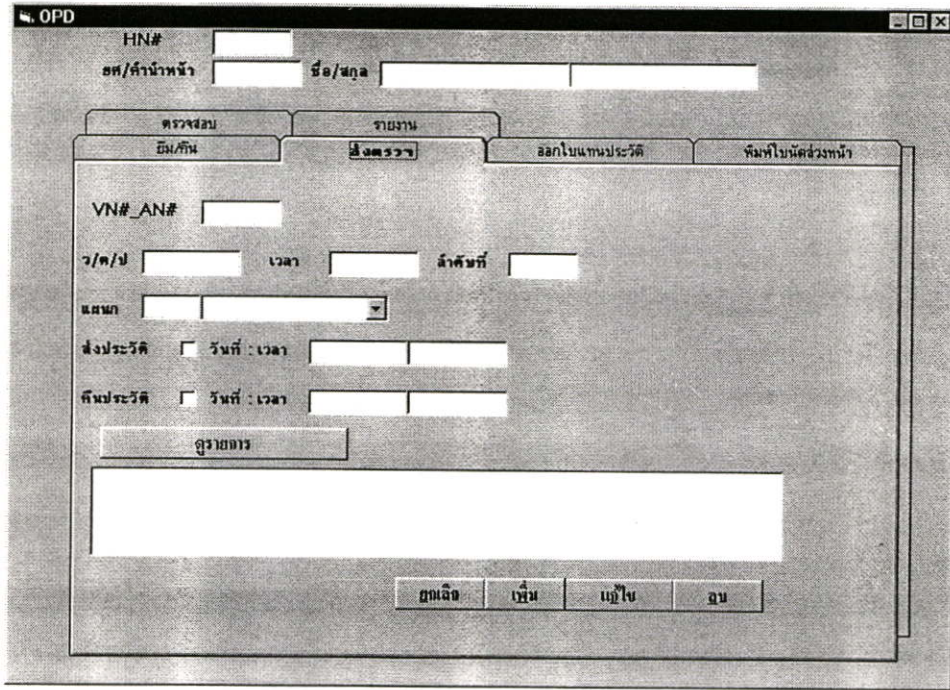
รูปที่ 4.9 การขยายทรานซิชันของการศิษย์และเรียกดูรหัสจากตารางรหัส



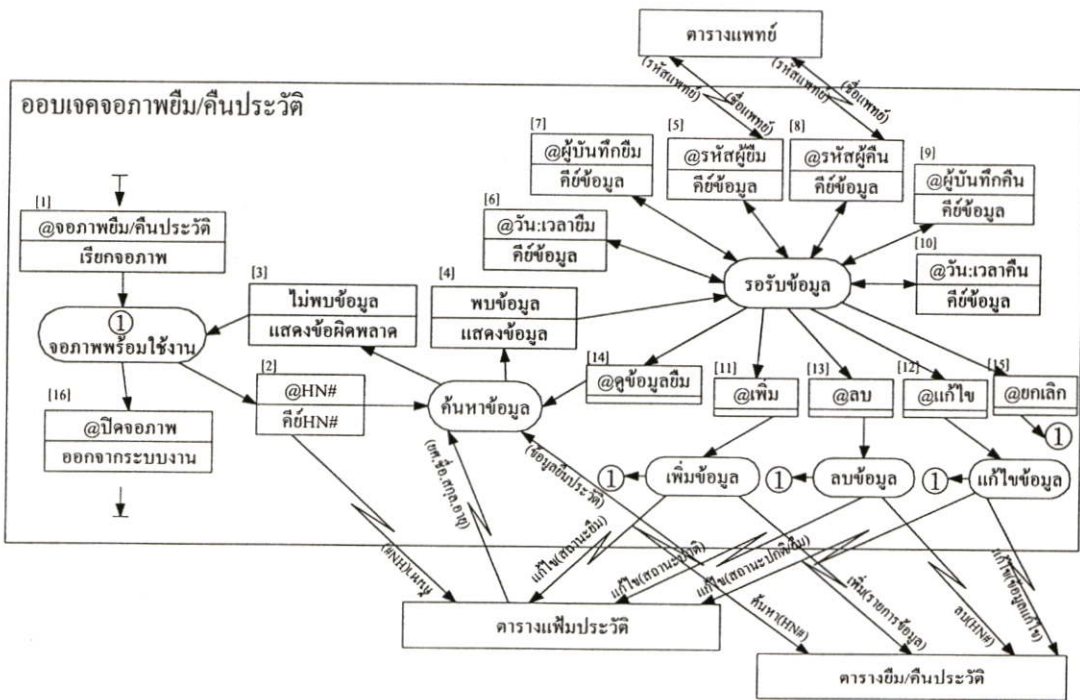
รูปที่ 4.10 สเตทเนตสำหรับจอภาพ โรคประจำตัวและอินเตอร์แอกชัน



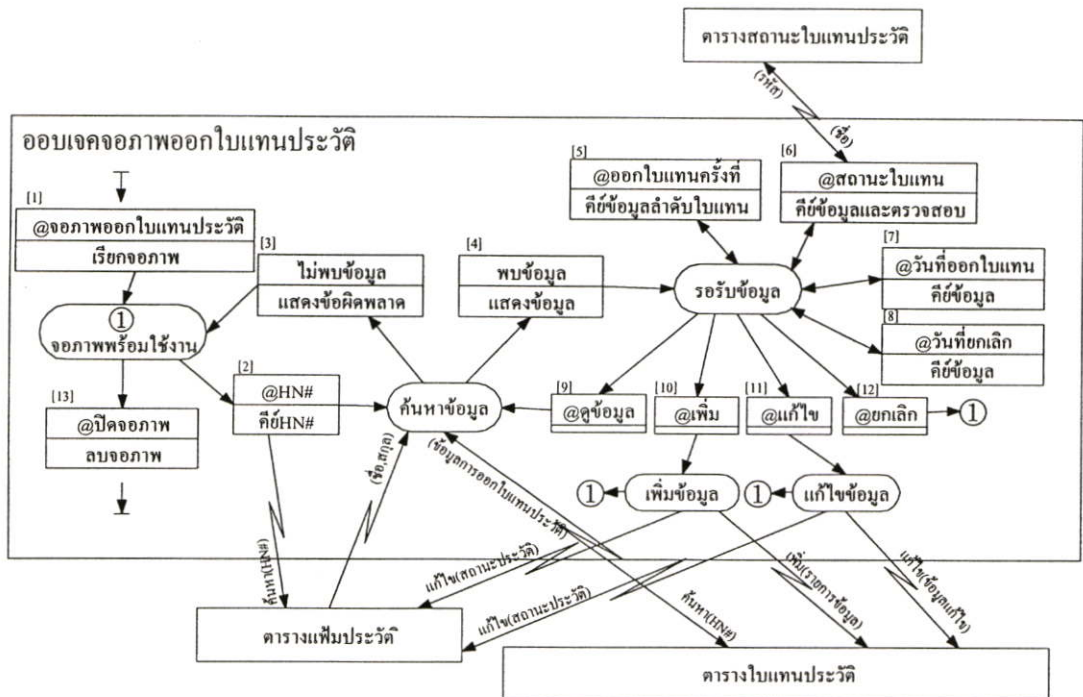
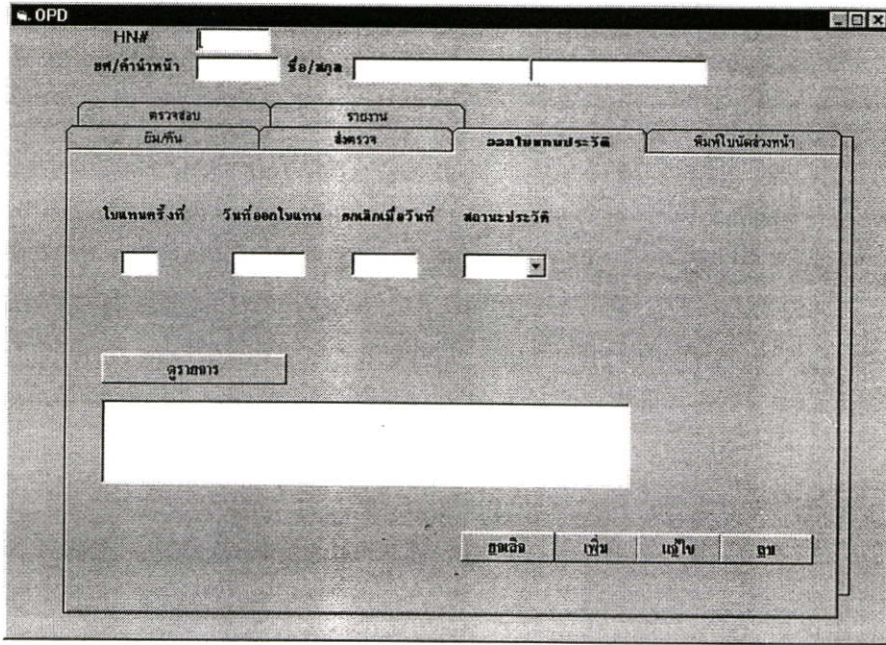
รูปที่ 4.11 สเตทเนตสำหรับจอภาพเปลี่ยนชื่อสกุลและอินเตอร์แอกชัน



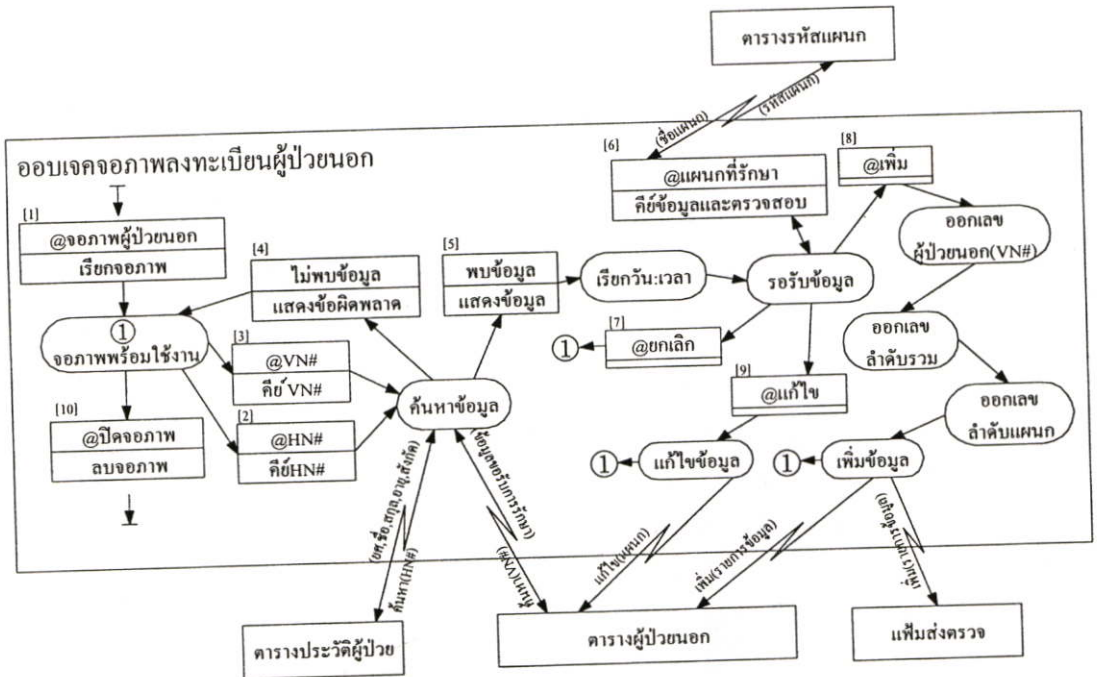
รูปที่ 4.12 แสดงสแตนด์แทนสำหรับจอภาพประวัติส่งตรวจ และอินเตอร์แอกชั่น



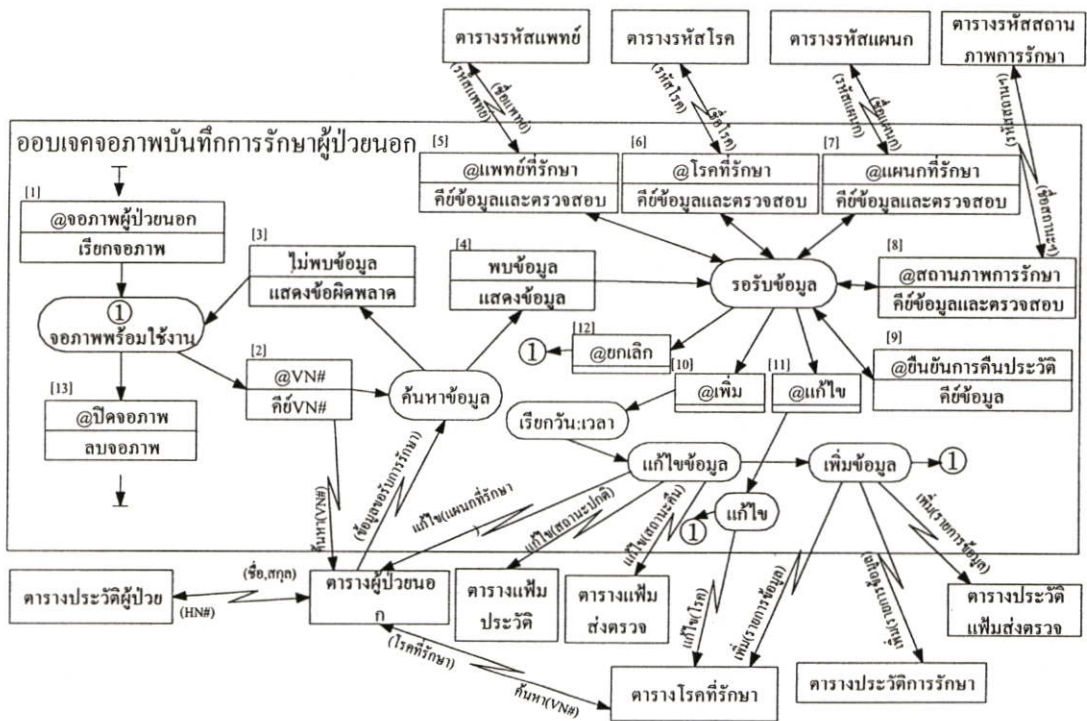
รูปที่ 4.13 แสดงสแตทเทนทสำหรับจอภาพยื่น/คืนประวัติ และอินเตอร์แอคชัน



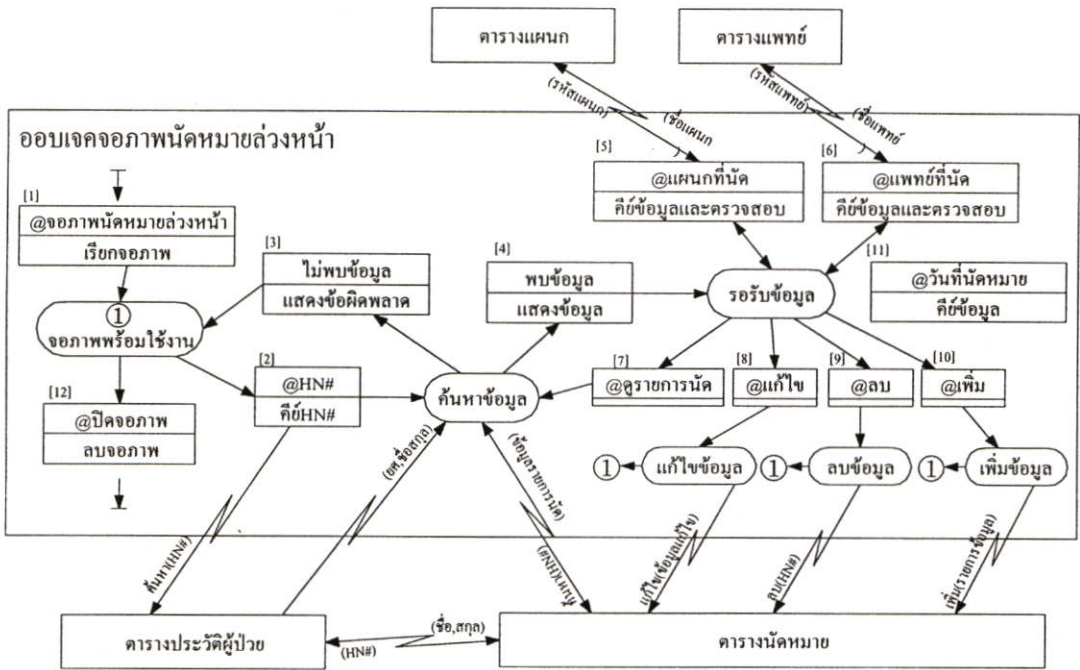
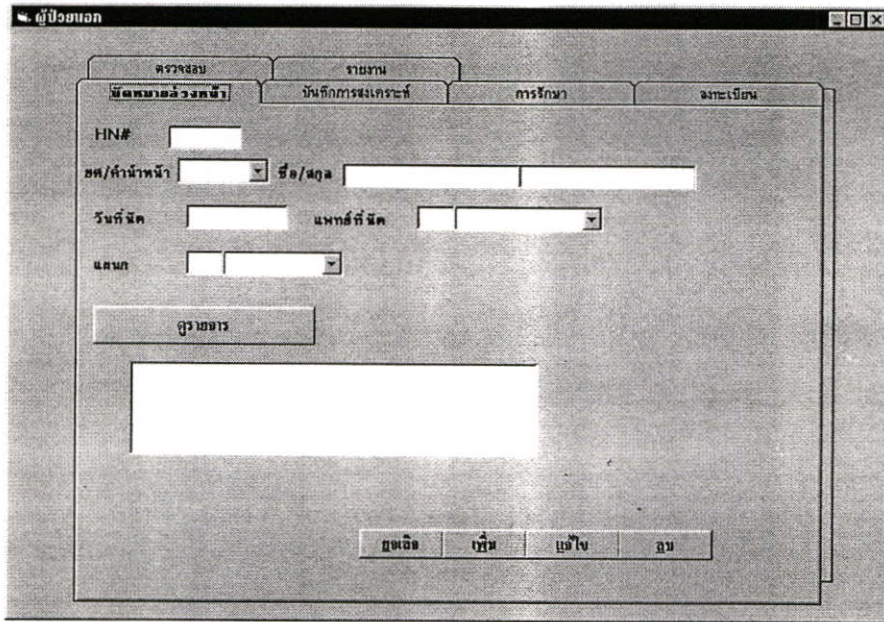
รูปที่ 4.14 สเตทเนทสำหรับจองภาพออกใบแทนประวัติและอินเตอร์แอคชัน



รูปที่ 4.15 สเตทเมนต์สำหรับจอภาพลงทะเบียนผู้ป่วยนอกและอินเตอร์แอคชัน



รูปที่ 4.16 สเตทเนตสำหรับจอกภาพการบันทึกการรักษาผู้ป่วยนอกและอีเตอร์แอดคั่น



ผู้ป่วยเอก

ตรวจชื่อป
 นิคมวณอ่วงทหน้า
 รายนาม
 นิชคคตการสงเคราะห
 การรึกษา
 ลงทะเบียน

HN# [] VN# []

ชค/คานำหน้า [] ชื่อ/สกุล []

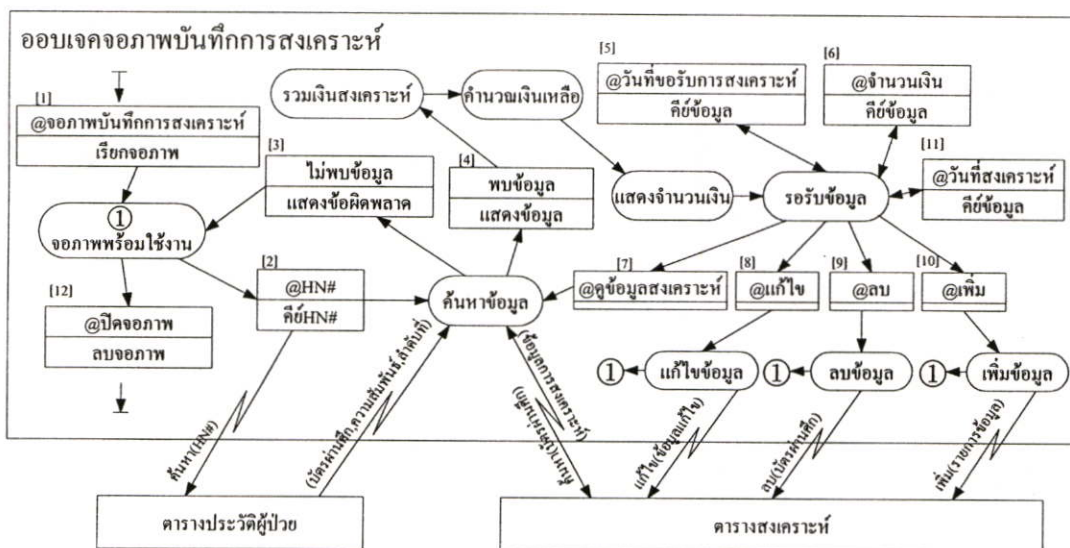
ชั้นบศร [] เลขทบศร [] ชค ชื่อ-สกุลผู้ดอบศร []

จำนวนวณทสงเคราะหทงทหนค [] บาท
 จำนวนวณคองเหลือ [] บาท
 จำนวนวณทใหการสงเคราะห [] บาท

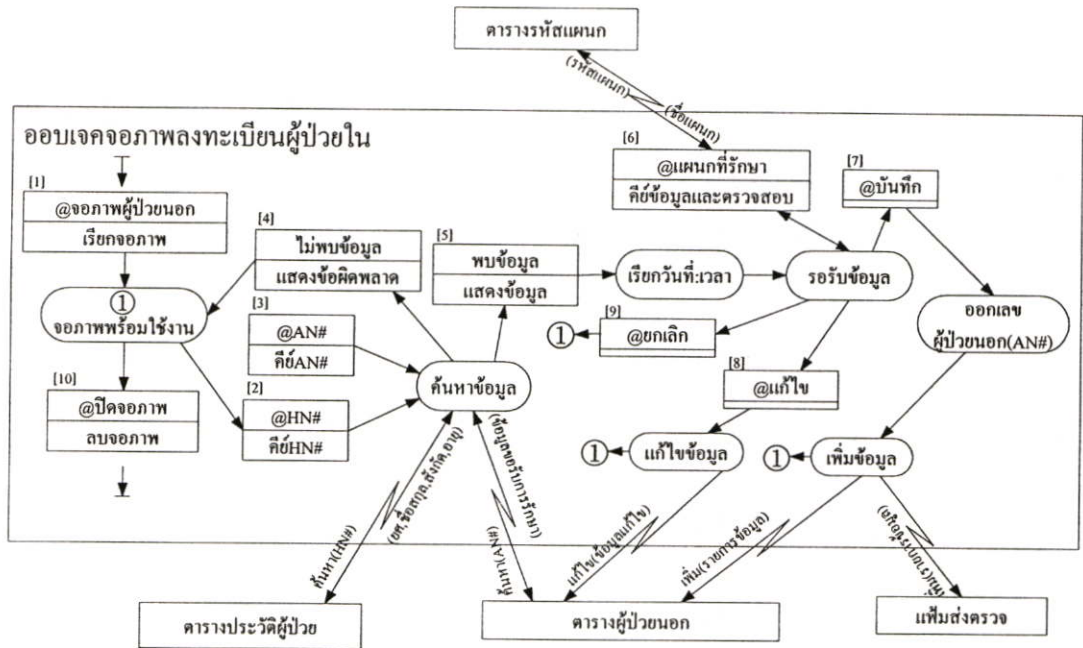
วณทใหการสงเคราะห [] วณทใหการสงเคราะห []

ดูรายละเอียด

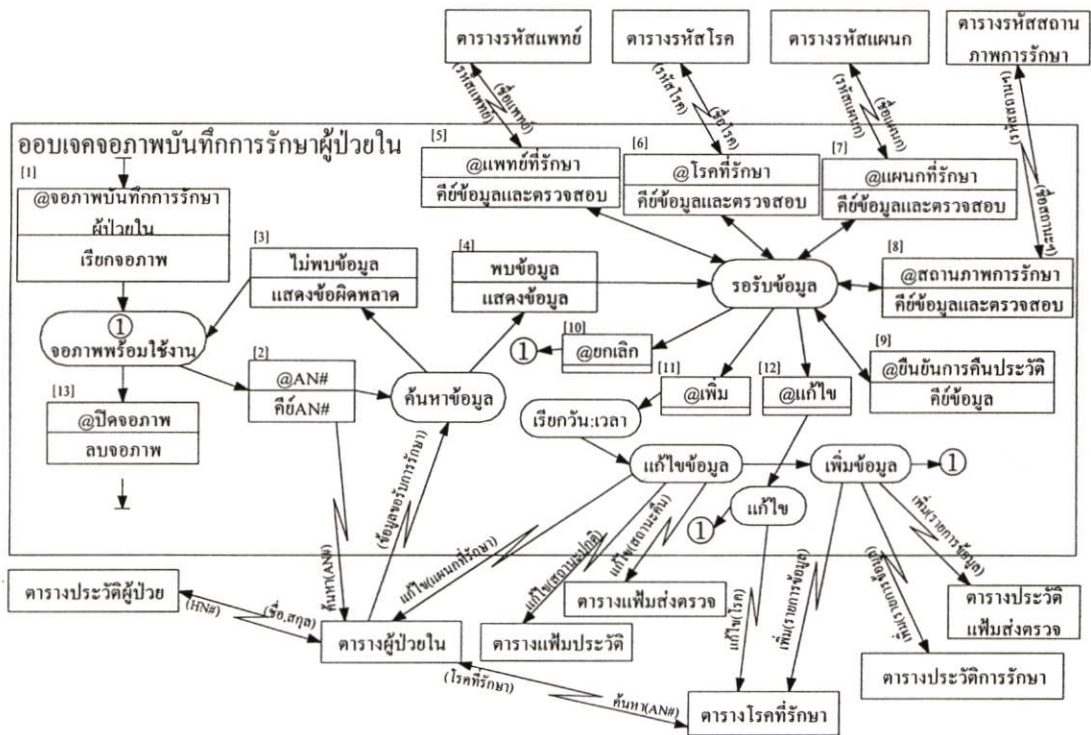
กวนลคก [] เทม [] แกไข [] ลบ []



รูปที่ 4.18 สเตทเนทสำหรับจอกภาพบนทคการสงเคราะหและอินเตอแอกชัน



รูปที่ 4.19 สเตทเนตสำหรับจอภาพการลงทะเบียนผู้ป่วยนอกและอินเตอแอกชัน



รูปที่ 4.20 สเตทเมทสำหรับจอบภาพบันทึกการรักษาผู้ป่วยในและอินเตอแอกชัน

๔. ผู้ป่วยใบ

ลงทะเบียน บันทึกการริกรักษา ทลพัก การส่งกระดาษ

นัดหมาย เสียชีวิต ตรวจสอน รายงาน

HN# VN#/AN#

ศษ/คำนำหน้า ชื่อ/สกุล

อายุ ปี วันเวลาที่เสียชีวิต

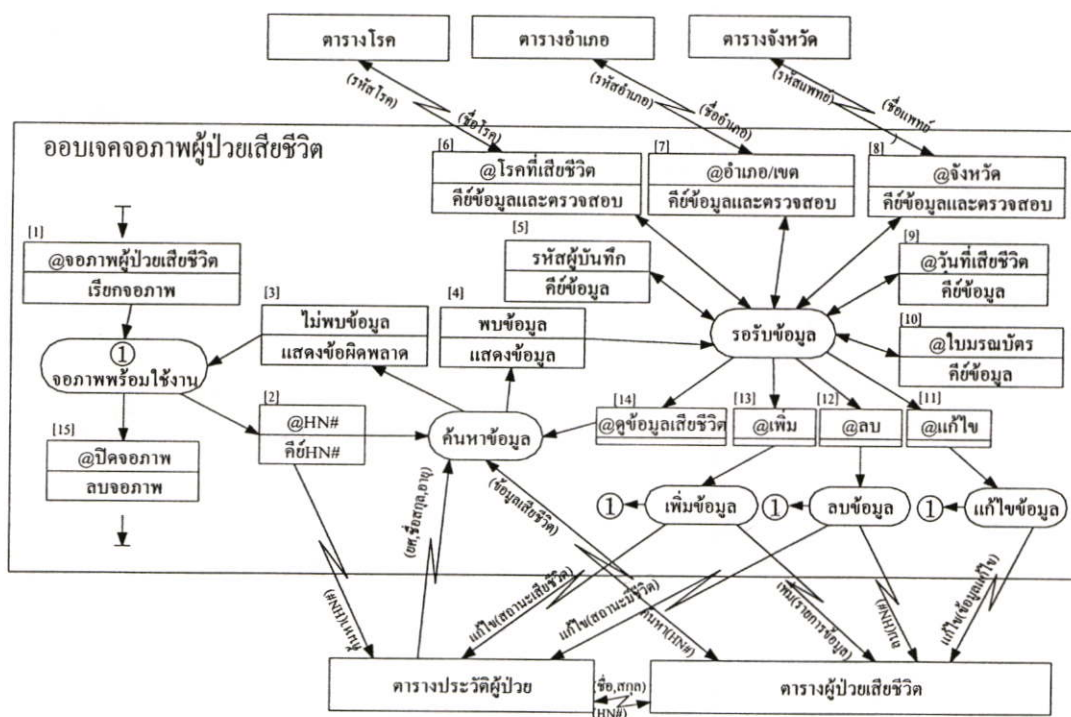
ใบมรณบัตรเลขที่ เขต/อำเภอ จังหวัด

โรคที่ ทำให้เสียชีวิต

ผู้บันทึก

ดูรายการ

ยกเลิก เริ่ม แก้ไข ลบ



รูปที่ 4.21 สเตทเมทสำหรับรูปภาพผู้ป่วยเสียชีวิตและอินเตอแอกชัน

4.3 ผลที่ได้จากการดำเนินงานระบบงานเวชระเบียน

ทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลและจัดทำรายงาน ในงานต่างๆ ได้ดังนี้

4.3.1. งานประวัติผู้ป่วย

- 4.3.1.1 ออกหมายเลข HN อัตโนมัติ
- 4.3.1.2 บันทึกประวัติทั่วไปของผู้ป่วย โรคประจำตัว
- 4.3.1.3 ค้นหาและตรวจสอบข้อมูลประวัติของผู้ป่วยโดยอาศัย ชื่อ นามสกุล และหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย และหมายเลขประจำตัวประชาชนได้
- 4.3.1.4 บันทึกข้อมูลประวัติของผู้ป่วยใหม่โดยไม่มีกรเข้าชื้อนของหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
- 4.3.1.5 ตรวจสอบการบันทึกประวัติผู้ป่วยคนเดียวกันซ้ำซ้อน
- 4.3.1.6 บันทึกการเปลี่ยนแปลงชื่อ-นามสกุลของผู้ป่วย
- 4.3.1.7 พิมพ์เอกสารบัตรตรวจโรค และบัตรประจำตัวผู้ป่วยได้ทันทีที่บันทึกประวัติเรียบร้อยแล้ว
- 4.3.1.8 สถิติผู้ป่วยที่ติดต่อกับโรงพยาบาล แยกตามประเภทผู้ป่วย อายุ เพศ เป็นต้น

4.3.2. งานเพิ่มประวัติ

- 4.3.2.1 แจ้งการขอใช้เพิ่มประวัติของผู้ป่วยให้ห้องเก็บบัตรทราบทันทีเมื่อผู้ป่วยมาติดต่อเพื่อการค้นหาบัตรตรวจโรค
- 4.3.2.2 บันทึกการเข้า/ออก ของเพิ่มประวัติผู้ป่วยจากห้องเก็บเพิ่มประวัติได้
- 4.3.2.3 รายงานติดตามเพิ่มประวัติผู้ป่วยจากหน่วยงานต่างๆ
- 4.3.2.4 ค้นหาเพิ่มประวัติผู้ป่วยนัดหมายล่วงหน้าได้
- 4.3.2.5 บันทึกการยืม/คืน เพิ่มประวัติผู้ป่วย
- 4.3.2.6 สามารถค้นหาเพิ่มประวัติผู้ป่วยว่าอยู่ที่แผนกไหน ใครเป็นผู้ขอยืม
- 4.3.2.7 พิมพ์รายการเพิ่มประวัติผู้ป่วยที่ยังมิได้รับคืน
- 4.3.2.8 พิมพ์รายการตรวจโรคของผู้ป่วยนอกแยกตามแผนกเพื่อติดตามเก็บคืนห้องเก็บประวัติได้

4.3.3 งานผู้ป่วยนอก

- 4.3.3.1 ออกหมายเลข Visit No ให้โดยอัตโนมัติ
- 4.3.3.2 ออกหมายเลขลำดับเมื่อจัดคิวการตรวจรักษาอัตโนมัติ
- 4.3.3.3 บันทึกรหัสโรคโดยใช้รหัส ICD10
- 4.3.3.4 บันทึกผลการวินิจฉัย
- 4.3.3.5 ค้นหารหัสโรค รหัสแพทย์ โดยใช้ชื่อโรค ชื่อแพทย์ได้

- 4.3.3.6 บันทึกการคืนเพิ่มประวัติผู้ป่วยอัตโนมัติหลังจากจบการบันทึกการรักษา
- 4.3.3.7 รายงานผู้ป่วยใหม่ที่มาติดต่อประจำวัน
- 4.3.3.8 รายงานผู้ป่วยเก่าที่มาติดต่อประจำวัน
- 4.3.3.9 รายงานผู้ป่วยแยกตามประเภทผู้ป่วย
- 4.3.3.10 รายงานผู้ป่วยแยกตาม สาขา/แผนกต่างๆ
- 4.3.3.11 รายงานผู้ป่วยแยกตามแพทย์
- 4.3.3.12 รายงานเพิ่มประวัติผู้ป่วยที่ยังไม่ได้รับคืน

4.3.4. งานผู้ป่วยใน

- 4.3.4.1 ออกหมายเลขผู้ป่วยใน AN# ให้อัตโนมัติ
- 4.3.4.2 บันทึกการส่ง/รับคืนเพิ่มประวัติอัตโนมัติ
- 4.3.4.3 สอบถามหอพักผู้ป่วยได้
- 4.3.4.4 บันทึกและเก็บสถิติผู้ป่วยในที่เสียชีวิตตามอายุ โรคและอื่นๆ

4.3.5. งานบำรุงรักษาระบบ

- 4.3.5.1 จัดพิมพ์รายงานผู้ป่วยที่ไม่มาติดต่อมาเป็นระยะเวลาเกิน 5 ปี
- 4.3.5.2. จัดพิมพ์รายงานผู้ป่วยที่เสียชีวิตเกิน 1 ปี

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบงานเวชระเบียนของโรงพยาบาลทหารผ่านศึก ซึ่งเน้นที่การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการของโอเอสเอ ส่วนโปรแกรมระบบงานพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบงานสามารถนำมาใช้ได้ผลดีกับโปรแกรมพัฒนาระบบงานที่เลือก ด้วยความเหมาะสมต่าง ๆ ดังนี้

1. โมเดลความสัมพันธ์ออบเจก เน้นการวิเคราะห์โดยพิจารณาถึงออบเจกและความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกที่มีทั้งหมดในระบบ โดยระบุลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกอย่างชัดเจนว่าเป็นไปในลักษณะใด ทำให้นักวิเคราะห์สามารถนำความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น มาสร้างตารางความสัมพันธ์แบบรีเลชันได้โดยง่าย

2. โมเดลพฤติกรรมออบเจก ใช้สเตทเมทแสดงพฤติกรรมของแต่ละออบเจกด้วยทรานซิชั่นและสเตท ซึ่งสามารถนำมาอธิบายวิธีการเขียนโปรแกรมแบบ Event-Driven ของวิซวลเบสิกในลักษณะ GUI ได้อย่างดีและชัดเจน ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ โปรแกรมเมอร์สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว

3. โมเดลการสื่อสารออบเจก สามารถอธิบายการส่งข่าวสาร และการกระทำระหว่างออบเจกในระหว่างทรานซิชั่นและสเตท จึงสามารถวิเคราะห์และออกแบบให้โปรแกรมเมอร์ทราบได้ชัดเจนถึงการเรียกใช้ข้อมูลจากตารางต่างๆ ของการทำงานในแต่ละจอภาพ ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ถูกต้องตามความต้องการ

จากความเหมาะสมดังกล่าว ทำให้การวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการขยายระบบงานโรงพยาบาล ซึ่งมีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ดี เนื่องจากการวิเคราะห์สามารถดำเนินการได้ทั้งแบบจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน และสามารถสร้างวิในระดัสูงก่อน แล้วจึงอธิบายรายละเอียดของวิในระดับล่างภายหลัง ทำให้สามารถติดตามรายละเอียดตามลำดับได้ ถึงแม้ระบบจะมีขนาดใหญ่และซับซ้อน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการพัฒนาระบบงานโรงพยาบาลให้สมบูรณ์และเต็มรูปแบบ นักวิเคราะห์สามารถนำหลักการวิเคราะห์ด้วยโอเอสเอไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องเข้าใจในรายละเอียดของโมเดลแต่ละโมเดลเป็นอย่างดี เนื่องจากโมเดลมีสัญลักษณ์และข้อกำหนดในรายละเอียดจำนวนมาก

มาก และการวิเคราะห์ระบบที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนจำเป็นต้องทำงานร่วมกับนักวิเคราะห์อื่นๆ ถ้านักวิเคราะห์ระบบไม่เข้าใจในโมเดลอย่างชัดเจนหรือยังติดกับการวิเคราะห์แบบเก่า จะทำให้การนำผลการวิเคราะห์มารวมกันไม่ถูกต้องหรือรวมกันไม่ได้

2. การพัฒนาระบบงานด้วยวิซวลเบสิกสำหรับระบบงานที่มีขนาดใหญ่ ควรเขียนโปรแกรมในลักษณะที่เป็นออบเจกต์ เพื่อให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการควบคุมการทำงาน และติดต่อกับฐานข้อมูล ทั้งจากฐานข้อมูลของวิซวลเบสิกเอง หรือฐานข้อมูลภายนอก

3. ระบบงานโรงพยาบาลควรพัฒนาให้สามารถส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายระหว่างโรงพยาบาลได้ เพื่อให้แพทย์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อการรักษาผู้ป่วย หรือตรวจสอบประวัติการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉินหรือมีข้อสงสัยในข้อมูลที่ผู้ป่วยให้ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครัวอุตสาหะ , “Visual Basic 5”, ฉบับ โปรแกรมเมอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ ,ไทยเจริญการพิมพ์,กรุงเทพ,2541.
- [2] วิสาร กำจรเวทย์, “Fundamental of Visual Basic Database Programming”,SUM Publishing Department Manager,ดี แอล เอส ,กรุงเทพ,1998.
- [3] สุทธิศักดิ์ พงษ์ธนาพานิช , “Visual Basic 5.0 Professional ”,การใช้คำสั่งและคอนโทรล ActiveX, ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพ, 2541
- [4] Amundsen, Michael C.,and Smith Curtis “teach yourself Database Programming with Visual Basic 5 in 21 DAYS”, Sams Publishing,1997.
- [5] David A.Taylor,Ph.D, “Object-Oriented Technology”,Addison-wesley publishing Company, 1981.
- [6] Embley, David W, Barry D.Kurtz, and Scott N.woodfield, “Object–Oriented Systems Analysis, A Model – Driven Approach” , Prentice Hall,1992.
- [7] Ian Granham,”Object-Oriented Methods” , Addison-Wesley Publishing Company,1991
- [8] Steven Roman ,“Concepts of Object-Oriented Programming with Visual Basic”, Springer, 1997

ภาคผนวก ก.

ตารางระบบงาน

TABLE NAME : PATIENT (ตารางประวัติผู้ป่วย)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
RANK_CODE	Character (4)	ยศค่านำหน้า
F_NAME	Character (30)	ชื่อ
L_NAME	Character (30)	สกุล
ID_NUM	Character (13)	หมายเลขบัตรประชาชน
BIRTH_DATE	Date	ว/ด/ป เกิด
BLOOD_GROUP	Character (2)	กลุ่มเลือด
SEX	Character (1)	เพศ
HEIGHT	Integer (3)	ส่วนสูง
WEIGHT	Integer (3)	น้ำหนัก
JOB_CODE	Character (2)	อาชีพ
REGION	Character (2)	ศาสนา
MARRIAGE_STATUS	Character (1)	สถานภาพสมรส
GROUP_TYPE	Character (2)	สังกัดผู้ป่วย
FATHER_N	Character (50)	ชื่อบิดา
MOTHER_N	Character (50)	ชื่อมารดา
HOME_NO	Character (25)	บ้านเลขที่/ซอย
STREET	Character (30)	ถนน
TAMBON_CODE	Character (3)	ตำบล
AMPHUR_CODE	Character (3)	อำเภอ
PROV_CODE	Character (2)	จังหวัด
POST_CODE	Character (5)	รหัสไปรษณีย์
HOME_PHONE	Character (10)	โทรศัพท์ที่บ้าน
OFF_PHONE	Character (10)	โทรศัพท์ที่ทำงาน
CALL_FRIST_TIME	Date	วัน/เวลาที่ติดต่อครั้งแรก

TABLE NAME : PATIENT (ตารางประวัติผู้ป่วย) (ต่อ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
CALL_LAST_TIME	Date	วัน/เวลาที่ติดต่อกครั้งสุดท้าย
F_CONT	Character (50)	ชื่อญาติที่ติดต่อกได้
ADD_FCONT	Character (80)	ที่อยู่ญาติที่ติดต่อกได้
VETERAN_CARD	Character (9)	บัตรผ่านศึก
RELATE_CODE	Character (1)	ความสัมพันธ์
FAM_NO	Character (2)	ลำดับ
PAT_STATUS	Character (1)	สถานะผู้ป่วย
PRIMARY KEY: HN#		

TABLE NAME : OUT_PATIENT (ตารางผู้ป่วยนอก)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
VN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยนอก
CARE_TIME	Date	วันเวลาที่มารับรักษา
ARRIVE_NO.	Character (3)	ลำดับการมารับรักษา
DEP_NO.	Character (3)	ลำดับของแผนก
DEP_CODE	Character (4)	แผนกที่รักษา
CONF_REC	Character (1)	ยืนยันการคืนประวัติ
CARD_STATUS	Character (1)	สถานภาพการรักษา
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
PRIMARY KEY: VN#		

TABLE NAME : EX_PATIENT_CARE (ตารางประวัติโรคที่รับการรักษา)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
VN#/AN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยนอก/ใน
PATIENT_TYPE	Character (1)	ประเภทผู้ป่วย
DOC_CODE	Character (4)	แพทย์ที่รักษา
DIAG_CODE	Character(5)	โรคที่รักษา
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
PRIMARY KEY: VN#/AN#+DOC_CODE+DIAG_CODE		

TABLE NAME : IN_PAIT_CARE (ตารางการรักษาผู้ป่วยใน)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
AN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยใน
ADMIT_DATE	Date	วันที่เข้ารับการรักษา
DISCHARGE_DATE	Date	วันที่ออกจากโรงพยาบาล
DEP_CODE	Character (4)	แผนกที่รักษา
STATUS_REC	Character (1)	สถานะการคืนประวัติ
STATUS_CARE	Character (1)	สถานะการรักษา
PRIMARY KEY: AN#		

TABLE NAME : OUT_PATIENT_HIS (ตารางประวัติการมารับการรักษา)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
VN#/AN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยนอก
PATI_TYPE	Character (1)	ประเภท
CARE_TIME	Date	วันเวลาที่มารับรักษา
DISCHARGE_DATE	Date	วันที่ออกจากโรงพยาบาล
DEP_CODE	Character (4)	แผนกที่รักษา
STATUS_CARE	Character (1)	สถานภาพการรักษา
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
PRIMARY KEY: VN#/AN#+ PATI_TYPE		

TABLE NAME : WARD (ตารางห้องพักผู้ป่วย)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
AN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยใน
ADMIT_ORDER	Character (3)	ลำดับ
WARD_CODE	Character (2)	รหัสห้องพัก
ROOM_NO	Character (3)	เลขที่ห้องพัก
BED_NO	Character (1)	เตียงที่พัก
DATE_ADMIT	Date	วันที่เข้าพัก
DISCHARGE_DATE	Date	วันที่ออกหรือย้าย

TABLE NAME : WARD (ตารางห้องพักผู้ป่วย)(ต่อ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
BED_TYPE	Character (1)	ประเภทเตียง
PRIMARY KEY: AN# + ADMIT_NO		

TABLE NAME : APPOINTMENT (ตารางนัดหมายล่วงหน้า)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำแฟ้ม
APPOINT_DATE	Date	วันที่นัด
DEP_CODE	Character (4)	แผนกที่นัด
DOC_CODE	Character (4)	แพทย์ที่นัด
PRIMARY KEY: HN# + APPOINT_DATE		

TABLE NAME : DEADPATI (ตารางผู้ป่วยเสียชีวิต)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
DEAD_DATE	Date	วันเวลาที่เสียชีวิต
DIE_DOCU	Character (50)	ใบมรณะบัตรที่
AMP_CODE	Character (3)	รหัสอำเภอ/เขต
PROV_CODE	Character (2)	รหัสจังหวัด
DIAG_CODE	Character(5)	รหัสโรคที่เสียชีวิต
USER_CODE	Character (4)	รหัสผู้บันทึก
INPUT_DATE	Date	วันที่บันทึก
PRIMARY KEY: HN#		

TABLE NAME : DIAG (ตารางโรคประจำตัว)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
GISE_CODE	Character(2)	กลุ่มโรค
DIAG_CODE	Character(3)	รหัสโรค
PRIMARY KEY: HN# + GISE_CODE + DIAG_CODE		

TABLE NAME : CHANGENAME(ตารางเปลี่ยนชื่อ/สกุล)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
DATE_RENAME	Date	วันที่ขอเปลี่ยน
REN_FN_LN	Character (1)	เปลี่ยนชื่อ/สกุล
OLD_NAME	Character (30)	จากเดิม
NEW_NAME	Character (30)	เปลี่ยนเป็น
DESC_DOCU	Character (30)	รายละเอียดเอกสาร
USER_CODE	Character (4)	รหัสผู้บันทึก
PRIMARY KEY: HN# + DATE_RENAME		

TABLE NAME : OPD_MAIN (ตารางเพิ่มประวัติ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำเพิ่ม
RANK_CODE	Character (4)	ยศค่านำหน้า
F_NAME	Character (30)	ชื่อ
L_NAME	Character (30)	สกุล
CREATE_DATE	Date	วันที่จัดทำประวัติ
DESTROY_DATE	Date	วันที่ทำลายหรือยกเลิก
OPD_STATUS	Character (1)	สถานะประวัติ
PRIMARY KEY: HN#		

TABLE NAME : OPD_SEND (ตารางเพิ่มการส่งตรวจ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำเพิ่ม
REF_NO(AN#/VN#)	Character (8)	เลขอ้างอิงผู้ป่วย(นอก,ใน)
SEND_DATE	Date	วัน/เวลาที่ส่งประวัติ
RECEIVE_DATE	Date	วันที่รับคืน
DEP_CODE	Character (4)	แผนกที่ส่งตรวจ
STATUS_HIS	Character (1)	สถานะการส่ง
PRIMARY KEY: HN# + REF_NO		

TABLE NAME : OPD_BOR(ตารางยืม/คืนประวัติ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำแฟ้ม
BORROW_DATE	Date	วันที่ยืม
BORROWER_CODE	Character (4)	รหัสผู้ยืม
USER_CODE	Character (4)	ผู้บันทึกยืม
SENDER_CODE	Character (4)	รหัสผู้คืน
SEND_DATE	Date	วันที่คืน
B_STATUS	Character (1)	สถานะยืม/คืน
USER_CODE	Character (4)	ผู้บันทึกคืน
PRIMARY KEY: HN# + BORROW_DATE		

TABLE NAME : HIS_REP(ตารางใบแทนประวัติ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำแฟ้ม
REP_NO	Character (1)	ใบแทนครั้งที่
REP_CREATE	Date	ออกเมื่อ
REP_EXP	Date	ยกเลิกเมื่อ
STATUS_HIS	Character (1)	สถานะ
PRIMARY KEY: HN# + REP_NO		

TABLE NAME : CARD(ตารางประวัติทหารผ่านศึก)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
CARD_LEVEL_CODE	Character (2)	ชั้นบัตร
CARD_ID	Character (7)	เลขที่บัตร
GEN_FRIST_CARD	Date	วันออกบัตรครั้งแรก
GEN_CUR_CARD	Date	วันออกบัตรปัจจุบัน
GEN_LAST_CARD	Date	วันบัตรหมดอายุ
STATUS_CARD	Character (1)	สถานะบัตร
HN#	Character (8)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
PRIMARY KEY: CARD_LEVEL_CODE + CARD_ID		

TABLE NAME : HIS_FAM (ตารางครอบครัวทหารผ่านศึก)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
CARD_LEVEL_CODE	Character (2)	ชั้นบัตร
CARD_ID	Character (7)	เลขที่บัตร
RELATE_CODE	Character (1)	ความสัมพันธ์
RELATE_NO	Character (2)	ลำดับความสัมพันธ์
RANK_CODE	Character (4)	ยศ/ตำแหน่ง
FAM_FNAME	Character (30)	ชื่อ
FAM_LNAME	Character (30)	สกุล
BIRTH_DATE	Date	วันเกิด
STATUS_CARD	Character (1)	สถานะภาพ
HN#	Character (6)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
PRIMARY KEY: CARD_LEVEL_CODE+ CARD_ID + RELATE_CODE + RELATE_NO		

TABLE NAME : AID_MAS (ตารางการสงเคราะห์)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
CARD_LEVEL_CODE	Character (2)	ชั้นบัตร
CARD_ID	Character (7)	เลขที่บัตร
REATE_CODE	Character	สงเคราะห์ให้(ความสัมพันธ์)
RELATE_NO	Character (2)	ลำดับ
AID_TYPE	Character (1)	ชนิดการสงเคราะห์
WELFARE_DATE	Date	วันที่ให้การสงเคราะห์
AMOUNT	Number (9,2)	จำนวนเงิน
REF_NO(AN/VN#)	Character (4)	เลขอ้างอิง(เลขผู้ป่วยนอก,ใน)
USER_CODE	Character (4)	ผู้บันทึกคืน
REQ_DATE	Date	วันที่ขอรับการสงเคราะห์
PRIMARY KEY: CARD_LEVEL_CODE + CARD_ID + REATE_CODE + RELATE_NO +AID_TYPE		

TABLE NAME : RANK_CODE(ตารางรหัสยศ/ตำแหน่ง)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
RANK_CODE	Character (4)	รหัสยศตำแหน่ง
RANK_NAME	Character (20)	ชื่อยศ
PRIMARY KEY: RANK_CODE		

TABLE NAME : JOB_CODE(ตารางรหัสอาชีพ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
JOB_CODE	Character (2)	รหัสอาชีพ
JOB_NAME	Character (30)	ชื่ออาชีพ
PRIMARY KEY: JOB_CODE		

TABLE NAME : PROVI_CODE(ตารางรหัสจังหวัด)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
PROV_CODE	Character (2)	รหัสจังหวัด
PROVINCE_NAME	Character (30)	ชื่อจังหวัด
PRIMARY KEY: PROV_CODE		

TABLE NAME : AMP_CODE(ตารางรหัสอำเภอ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
PROV_CODE	Character (2)	รหัสจังหวัด
AMP_CODE	Character (3)	รหัสอำเภอ
AMPHUR_NAME	Character (30)	ชื่ออำเภอ
PRIMARY KEY: PROV_CODE +AMP_CODE		

TABLE NAME : TUMBON(ตารางรหัสตำบล)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
PROV_CODE	Character (2)	รหัสจังหวัด
AMP_CODE	Character (3)	รหัสอำเภอ
TAM_CODE	Character (3)	รหัสตำบล
TAMBON_NAME	Character (30)	ชื่อตำบล

TABLE NAME : TUMBON(ตารางรหัสตำบล)(ต่อ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
POST_CODE	Character (5)	รหัสรหัสไปรษณีย์
PRIMARY KEY: PROV_CODE + AMP_CODE + TAM_CODE		

TABLE NAME : GROUP_TYPE(ตารางรหัสประเภทผู้ป่วย)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
GROUP_TYPE	Character (2)	รหัสสังกัดผู้ป่วย
GROUP_NAME	Character (30)	ชื่อสังกัดผู้ป่วย
PRIMARY KEY: GROUP_CODE		

TABLE NAME : GDISE (ตารางกลุ่มโรค)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
GDISE_CODE	Character(3)	รหัสกลุ่ม
GDISE_NAME	Character(30)	ชื่อกลุ่ม
PRIMARY KEY: GDISE_CODE		

TABLE NAME : DISE (ตารางโรค)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
GDISE_CODE	Character(3)	รหัสกลุ่ม
DIAG_CODE	Character(2)	รหัสโรค
DIAG_NAME	Character(30)	ชื่อโรค
TPE_DIAG	Character(1)	ชนิดโรค
PRIMARY KEY: GDISE_CODE + DIAG_CODE		

TABLE NAME : STATUS_HISTORY(ตารางสถานะประวัติ)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
STATUS_HIS	Character (1)	รหัสสถานะประวัติ
STATUS_HIS_N	Character (30)	สถานะประวัติ
PRIMARY KEY: STATUS_CODE		

TABLE NAME : DEPARTMENT(ตารางรหัสแผนก)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
DEP_CODE	Character (4)	รหัสแผนกที่รักษา
DEP_NAME	Character (30)	ชื่อแผนก
PRIMARY KEY: DEP_CODE		

TABLE NAME : DOCTOR(ตารางแพทย์)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
DOC_CODE	Character (4)	รหัสแพทย์
DOCTOR_NAME	Character (30)	แพทย์
PRIMARY KEY: DOC_CODE		

TABLE NAME : MEDICAL_USER(ตารางรหัสผู้บันทึก)

FIELD_NAME	TYPE	DESCRIPTION
USER_CODE	Character (4)	รหัสผู้บันทึก
USER_NAME	Character (40)	ผู้บันทึก
PRIMARY KEY: USER_CODE		

ภาคผนวก ข.

วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับโรงพยาบาลทหารผ่านศึก
โดยใช้หลักการเชิงวัตถุ

The Analysis and Design of an Information System for The Veteran Hospital
Using an Object-Oriented Approach

ดวงดาว จิตสุขपालพรหม*

รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร**

บทคัดย่อ

ซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่และซับซ้อน ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบยุ่งยาก มีปัญหาเข้าใจยากและไม่สะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ บทความนี้เสนอการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานโรงพยาบาลทหารผ่านศึกด้วยหลักการเชิงวัตถุ ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหลายวัตถุ พฤติกรรมของวัตถุแต่ละวัตถุ และพฤติกรรมที่มีร่วมกันระหว่างวัตถุหลายวัตถุ ซึ่งจะให้ผลการวิเคราะห์งานในเอกสารอย่างตรงไปตรงมากับวัตถุที่มีอยู่จริงในระบบ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม อีกทั้งยังช่วยให้สามารถปรับปรุงและขยายระบบงานได้อย่างรวดเร็วหากมีการเปลี่ยนแปลง

ABSTRACT

As software systems grow in complexity and size, the task of system analysis becomes increasingly difficult to understand and apply. This paper presents analysis and design of information systems for use in a veteran's hospital. This system uses an object-oriented approach. The relationships among individual objects, as well as their mutually cooperative relationships, are examined with respect to their real-world applications. The approach presented is simple to understand, and can be applied to design and implementation of future improvements in the software system.

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้ป่วยที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลทหารผ่านศึกได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ประกอบกับบุคลากรและอุปกรณ์ทางการแพทย์ของโรงพยาบาลมีจำกัด ทำให้การบริการด้านการรักษาพยาบาลไม่สามารถตอบสนองความพอใจในการใช้บริการของผู้รับการรักษาได้ดี และเนื่องจากการให้บริการด้านการรักษาพยาบาลเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญต่อผู้ป่วยเป็นอย่างมาก โรงพยาบาลจำเป็นต้องมี

ระบบงานที่สามารถบริหารทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงและขยายระบบงานที่มีอยู่เดิมได้อย่างรวดเร็ว

2. ความเป็นมา โรงพยาบาลทหารผ่านศึกเป็นโรงพยาบาลขนาด 400 เตียง ที่ให้บริการตรวจรักษาทางการแพทย์และการสงเคราะห์แก่ ทหารผ่านศึก ครอบครัวทหารผ่านศึก ทหารนอกประจำการ และบุคคลทั่วไป โดยให้การดูแลรักษาพยาบาลและฟื้นฟูบำบัดในทุกสาขา เช่น ศัลยกรรม อายุรกรรม สูติ-นรีเวช ทันตกรรม ออร์โธปิดิกส์ เอกซเรย์ เกดซ์กรรม ฯลฯ ทั้งผู้

* นักศึกษาปริญญาโทคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

** อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สจล.

ป่วยนอกและผู้ป่วยใน โรงพยาบาลทหารผ่านศึกมีข้อแตกต่างจากโรงพยาบาลอื่น ๆ คือ มีการให้สิทธิด้านการสงเคราะห์พิเศษแก่ผู้ป่วยที่เป็นทหารผ่านศึกและครอบครัวทหารผ่านศึก ทั้งในด้านที่เป็นตัวเงินที่จำกัดให้ทหารผ่านศึกและครอบครัวในแต่ละชั้นบัตรในแต่ละปี การให้ส่วนลดค่าห้องตามประเภทผู้ถือบัตร และการให้การสงเคราะห์ที่เป็นตัวยา(จ่ายยาให้ฟรี)ในกรณีที่ใช้สิทธิการสงเคราะห์ตัวเงินหมด โรงพยาบาลต้องสงเคราะห์และตรวจสอบสิทธิการสงเคราะห์จำนวนทหารผ่านศึกและครอบครัวที่อยู่ในความรับผิดชอบประมาณ 120,000 ราย

ปัจจุบัน โรงพยาบาลทหารผ่านศึกได้ขยายการบริการด้านรักษาพยาบาลในสาขาต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และจัดซื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทันสมัยเพิ่มเติม แต่บุคลากรด้านการแพทย์ เช่น แพทย์ พยาบาล มีน้อยมาก รวมทั้งวิธีการในการจัดเก็บประวัติผู้ป่วย การตรวจสอบสิทธิ และการจ่ายยา มีระบบในการทำงานไม่ดีเท่าที่ควรก่อให้เกิดปัญหาในด้านการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประสิทธิภาพในการดำเนินงานภาพรวมไม่ดีเท่าที่ควร เพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการบริหารและดำเนินการ จึงมีแนวความคิดในการบันทึกข้อมูลประวัติผู้ป่วย และระบบคลังยา ซึ่งมีข้อมูลเป็นจำนวนมากลงในระบบคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยหลักการเชิงวัตถุในการวิเคราะห์ ออกแบบ และเขียนโปรแกรม เพื่อให้สามารถปรับปรุง และขยายโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อไป

3. หลักการวิเคราะห์เชิงวัตถุ

ระบบซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่ และซับซ้อนมากขึ้น ทำให้งานในขั้นตอนของการวิเคราะห์กลายเป็นงานที่ยุ่งยากและใช้เวลามากขึ้นใน

การจัดทำ และเนื่องจากในขั้นตอนของการวิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการทำความเข้าใจระบบก่อนการออกแบบและเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จในการสร้างระบบซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน การวิเคราะห์ระบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ(Object-Oriented System Analysis) จะให้ผลการวิเคราะห์งานที่ได้ในเอกสารมีความสัมพันธ์แบบตรงไปตรงมากับวัตถุที่มีอยู่จริงในระบบ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม

การวิเคราะห์ระบบด้วยOSA(Object-Oriented System Analysis) คือการศึกษาโดเมนเฉพาะของปฏิกริยาของออบเจกต์ที่มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจและจัดทำเอกสารเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของปฏิกริยาระหว่างออบเจกต์ คำสำคัญในหลักการนี้คือ การศึกษาทำความเข้าใจ และจัดทำเอกสาร

คำว่าออบเจกต์หรือวัตถุอาจหมายถึง คน เอกสาร เครื่องจักร ข้อมูล ฯลฯ และปฏิกริยาระหว่างออบเจกต์สามารถเข้าใจได้โดยการตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ (1) ความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์หลายออบเจกต์ (2) พฤติกรรมของออบเจกต์แต่ละออบเจกต์ (3) พฤติกรรมที่มีร่วมกันของออบเจกต์หลายออบเจกต์ การวิเคราะห์ระบบด้วย OSA เป็นการวิเคราะห์ที่เน้นไปที่คำว่า what คือมีออบเจกต์อะไรอยู่จริงในระบบ มากกว่าเป็นการวิเคราะห์ที่เน้นไปที่คำว่า how คือต้องทำอะไร ตามวิธีเก่าที่เคยปฏิบัติกันมา

3.1 ส่วนประกอบของ OSA

3.1.1 Object Relationship Model (ORM) โมเดลที่ใช้อธิบายการกำหนดออบเจกต์ ความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์ กฎข้อบังคับและข้อความอธิบายให้กับออบเจกต์ในระบบ

3.1.2 Object Behavior Model (OBM) โมเดลที่แสดงปฏิกริยาของแต่ละออบเจกต์ว่ามีพฤติกรรมหรือการกระทำอย่างไร

3.1.3 Object Interaction Model (OIM) โมเดลที่ใช้อธิบายการติดต่อสื่อสารระหว่างออบเจกต์

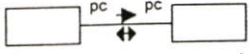
3.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน OSA

Object Class

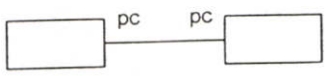


-Object Class กลุ่มของออบเจกต์ที่มีลักษณะและคุณสมบัติเหมือนกัน

Relationship Set



-Relationship Sets ความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์คลาสหนึ่งกับออบเจกต์คลาอื่น ๆ



-Participation Constraints การกำหนดความสัมพันธ์ของ Relationship Sets ที่เกิดขึ้นทุก Relationship Sets ว่าเป็นในลักษณะใด มีรูปแบบที่ใช้ในการกำหนดคือ min:max โดยที่ min คือจำนวนนับใด ๆ ที่ไม่ใช่ค่าติดลบ และ max คือ จำนวนนับที่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า min รูปแบบที่ใช้มาก ๆ มี 4 รูปแบบ คือ 0:1, 1:1, 0:* และ 1:* โดยที่ * หมายถึงจำนวนนับที่ค่ามากกว่า min

-Generalization-Specialization (The is A Relationship Set) ความสัมพันธ์ระหว่าง ออบเจกต์ใน



ลักษณะของ Subset/Superset หรือ Specialization/Generalization โดยที่ออบเจกต์คลาสด้านบนสามเหลี่ยมจะเป็น Superset หรือ Generalization ออบเจกต์คลาด้านล่างของสามเหลี่ยมจะเป็น Subset หรือ Specialization ความหมายคือสมาชิกของ Specialization จะเป็นสมาชิกของ

Generalization ด้วย แต่สมาชิกของ Generalization ไม่จำเป็นต้องเป็นสมาชิกของ Specialization สมาชิกของ Specialization จะได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติและความสัมพันธ์ทั้งหมด(Inheritance)จาก Generalization และ Specialization อาจมีคุณสมบัติเพิ่มเติมเป็นของตัวเองอีกได้ แต่ Generalization จะไม่ได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติจาก Specialization

-Aggregation (The is Part of Relationship sets)



แสดงความสัมพันธ์ของออบเจกต์คลาในลักษณะที่เป็น Subpart หรือ Component (ออบเจกต์คลาด้านล่าง) เป็นส่วนประกอบของออบเจกต์คลาใน Superpart หรือ Aggregate (ออบเจกต์คลาด้านบน)

-State สิ่งที่ออบเจกต์แสดงออกขณะที่มีออบเจกต์นั้นอยู่

State

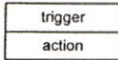


ในระบบ ซึ่ง state จะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตาม สถานะ ระยะเวลา สถานการณ์ และการกระทำของออบเจกต์ โดย state จะมี 2 สถานะคือ on และ off state จะมีสถานะเป็น on เมื่อออบเจกต์อยู่ใน state นั้น และ state จะมีสถานะเป็น off เมื่อออกจาก state นั้น

-State Net ส่วนประกอบของสัญลักษณ์ที่ใช้แทน State และ Transition สำหรับออบเจกต์ทั้งหมดที่มีอยู่ในออบเจกต์คลานั้น State Net จะมีลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทางของ State และ Transition ที่จะเกิดขึ้นในระบบ State ที่อยู่หน้า Transition ที่กำลังจะเกิดขึ้นเรียกว่า Prior State และเรียก State ที่ตามหลัง Transition ที่กำลังเกิดขึ้นว่า Subsequent State Transition จะอยู่ในสภาวะพร้อมจะเกิด (Enable) เมื่อเงื่อนไขใน Trigger เป็นจริงและ Prior State อยู่ในสภาวะ on เท่านั้น (ถ้าอยู่ในสภาวะ off และ Transition ของ Trigger เป็นจริง Transition จะเกิดขึ้นไม่ได้)

Transition

[identifier]

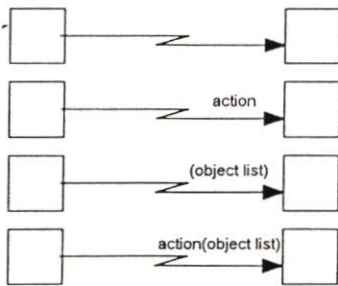


-Transition โพรเซสในการเปลี่ยนแปลง State ของ ออบเจกต์ ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ

Trigger เงื่อนไขหรือเหตุการณ์ที่กระตุ้นให้เกิด transition

Action การกระทำที่เกิดขึ้นในระหว่าง state ส่วน [identifier] นิยมใช้ตัวเลขกำหนดเพื่อความ สะดวกในการอ้างอิง Transition อาจมีหรือไม่มีก็ได้

Object Interaction

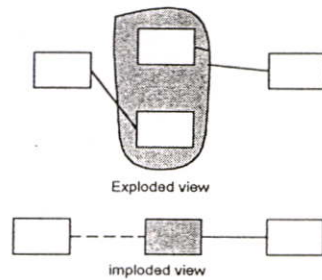


-Object -Interaction การการติดต่อกันของออบเจกต์ ต้องมีออบเจกต์ต้นทางและออบเจกต์ปลายทาง การติดต่อถึงกันแสดงผ่านเส้นซิกแซกที่เชื่อมทิศทางการติดต่อสื่อสารไปตามลูกศร ออบเจกต์คลาสที่อยู่ทางด้านหางลูกศรเป็นออบเจกต์คลาสต้นทาง ออบเจกต์ที่อยู่ด้านหัวลูกศรเป็นออบเจกต์คลาสปลายทาง ในการติดต่อถึงกันแสดงถึงการกระทำ (action) และรายการของออบเจกต์ที่ถูกกระทำ (list of object) แสดงบนเส้นที่ติดต่อสื่อสาร

-High-Level Views ในระบบที่ใหญ่และมีความซับซ้อน การสร้างโมเดลทั้งสามแบบที่กล่าวมาคือ ORM, QBM และ OIM จะทำให้โมเดลนั้นยากต่อการสร้าง การอ่าน และการทำความเข้าใจ OSA จัดให้มีการรวบรวมกลุ่มของออบเจกต์คลาส เขตความสัมพันธ์

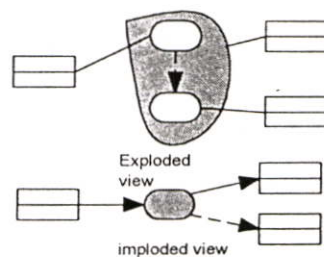
ข้อบังคับ คำอธิบาย และ ข่ายสถานะ รวมเข้าเป็นระดับสูง เพื่ออำนวยความสะดวก การอ่าน การทำความเข้าใจ และติดตามรายละเอียด ซึ่งวิธีการของ High-Level Views มีรูปแบบหลักที่ใช้สองรูปแบบคือ (1) รูปแบบในลักษณะ Exploded View คือ รูปแบบที่ใช้แทนวิวระดับสูง และ (2) รูปแบบในลักษณะ Imploded View คือ รูปที่ซ่อนรายละเอียดไว้ภายใน จะมองเห็นรายละเอียดภายในได้ในรูปของ Exploded View เท่านั้น

High-Level Object Class



-High-Level Object Class รวมกลุ่มของออบเจกต์ คลาส เขตความสัมพันธ์ กฎบังคับ และคำอธิบาย รวมเข้าไว้ในออบเจกต์คลาสเดียว เส้นเชื่อมระหว่างออบเจกต์คลาสหนึ่งกับอีกออบเจกต์คลาสหนึ่งในระดับสูงที่เป็นเส้นประหมายถึง มีการเชื่อมต่อกับออบเจกต์ คลาส หรือมีเขตความสัมพันธ์กับออบเจกต์คลาสอื่น ๆ ในระดับสูงอีกอย่างน้อยหนึ่งออบเจกต์คลาส ซึ่งจะมองเห็นได้ในระดับล่างต่อไป

High-Level State

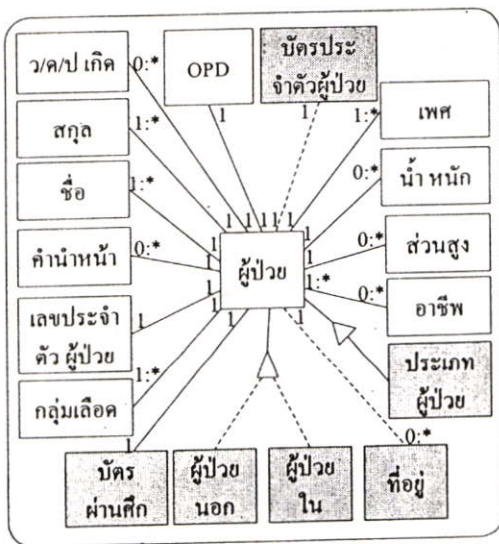


-High-Level State รวม Low-Level State, Transition , กฎบังคับ และ คำอธิบาย เข้าเป็น State ระดับแนวคิดหนึ่ง State เส้นประที่เชื่อมใน High-Level State หมายถึง ทิศทางเดินของ State เป็นไปตามกฎที่ตั้งไว้ใน State และ Transition ระดับล่าง (ทิศทางไม่เป็นไปตามที่เห็นในระดับบน)

4.การวิเคราะห์ระบบงาน

4.1ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วย ORM

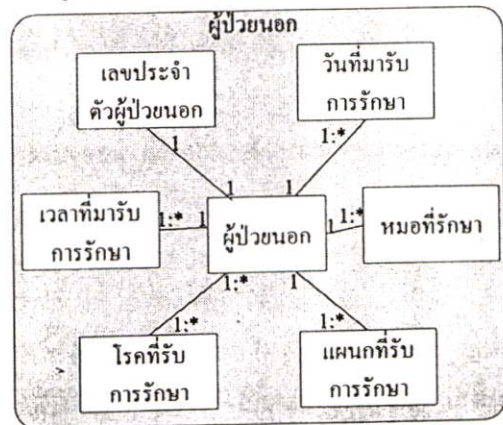
ในรูปที่ 1 แสดงออบเจกต์คลาสและความสัมพันธ์ของแต่ละออบเจกต์คลาสในหลายลักษณะ โดยมีออบเจกต์คลาสผู้ป่วยเป็นออบเจกต์หลัก Participation Constraint ที่บังคับในแต่ละเซตความสัมพันธ์มีหลายรูปแบบ เช่น เซตความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและเลขประจำตัวผู้ป่วยเป็น 1 หมายความว่าผู้ป่วยแต่ละคนมีหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยหนึ่งหมายเลข และหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยแต่ละหมายเลขเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยเพียงคนเดียวเท่านั้น เซตความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและชื่อเป็น 1 และ 1:* หมายความว่าผู้ป่วยแต่ละคนมีชื่อหนึ่งชื่อ และชื่อหนึ่งชื่ออาจเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยหนึ่งคนหรือมากกว่า(ผู้ป่วยมีชื่อซ้ำกันหลายคน) นอกจากนี้ยังแสดง



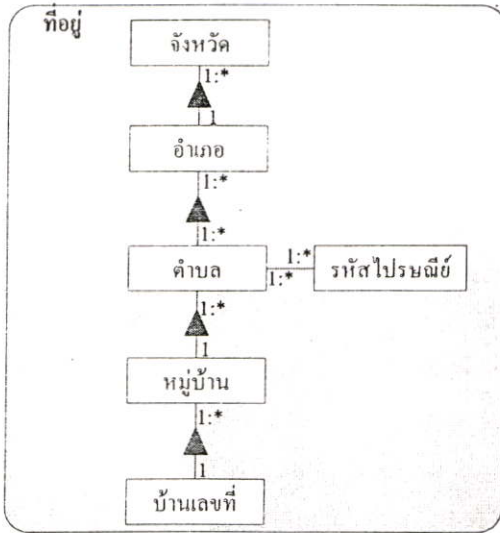
รูปที่ 1 ORM สำหรับระบบงาน

ความสัมพันธ์ในลักษณะของ Generalization (superset) และ Specialization(subset) โดยมีออบเจกต์คลาสผู้ป่วยเป็น Generalization มีออบเจกต์คลาสผู้ป่วยใน และออบเจกต์คลาสผู้ป่วยนอก เป็น Specialization ภายในสัญลักษณ์สามเหลี่ยมที่เชื่อมไม่มีเครื่องหมายใดบังคับ หมายความว่า สมาชิกในออบเจกต์คลาสผู้ป่วยอาจเป็นสมาชิกของออบเจกต์คลาสผู้ป่วยนอกอย่างเดียว หรือเป็นสมาชิกทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในก็ได้ ส่วนออบเจกต์คลาสที่แสดงด้วยสี่เหลี่ยมเป็นออบเจกต์คลาสในลักษณะ High-Level Object แบบ Imploded ที่เก็บรายละเอียดไว้ภายใน จะมองเห็นรายละเอียดของออบเจกต์ได้ในระดับล่างต่อไป

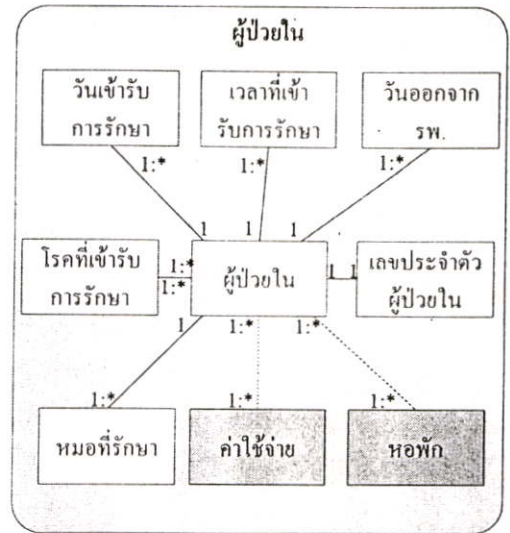
รูปที่ 2-5 แสดงรายละเอียดการ exploded ของออบเจกต์คลากระดับ High-Level ในรูปที่ 1 ส่วนรูปที่ 3 แสดงให้เห็นการ exploded ออบเจกต์คลาที่อยู่อย่างตรงไปตรงมากับออบเจกต์ที่มีอยู่ในโลกของความเป็นจริง คือ จังหวัดประกอบด้วยอำเภอหลายอำเภอ และแต่ละอำเภอขึ้นอยู่กับจังหวัดเดียว อำเภอแต่ละอำเภอประกอบด้วยหลายตำบล แต่ละตำบลอาจขึ้นกับหนึ่งอำเภอหรือหลายอำเภอ โดยตำบลแต่ละตำบลมีรหัสไปรษณีย์หนึ่งหรือหลายรหัส และรหัสไปรษณีย์เกี่ยวข้องกับหนึ่งตำบลหรือหลายตำบล



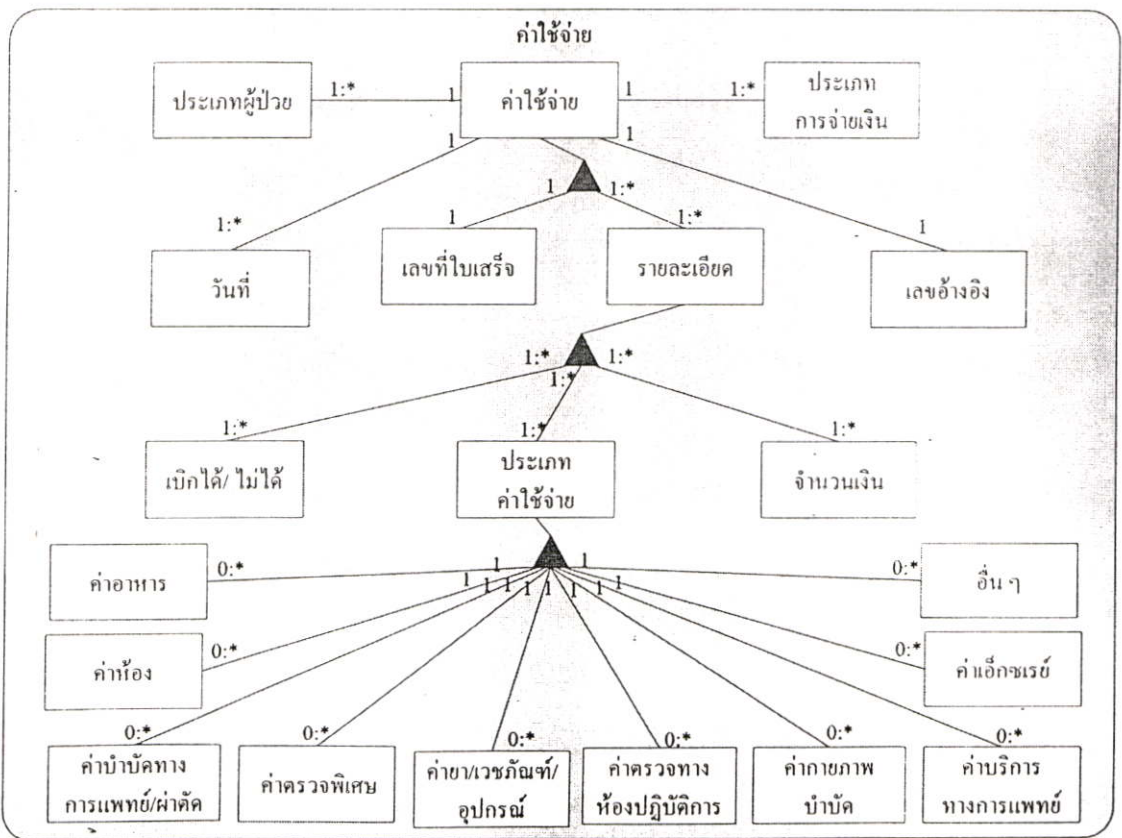
รูปที่ 2 exploded high-level ผู้ป่วยนอก



รูปที่ 3 exploded high-level ที่อยู่



รูปที่ 4 exploded high-level ผู้ป่วยใน

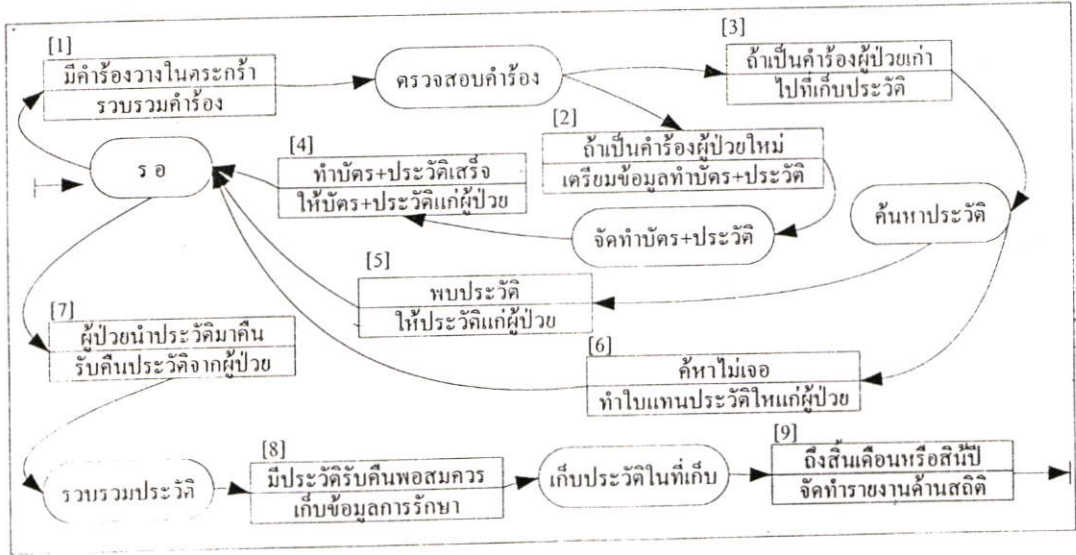


รูปที่ 5 exploded high-level ค่าใช้จ่าย

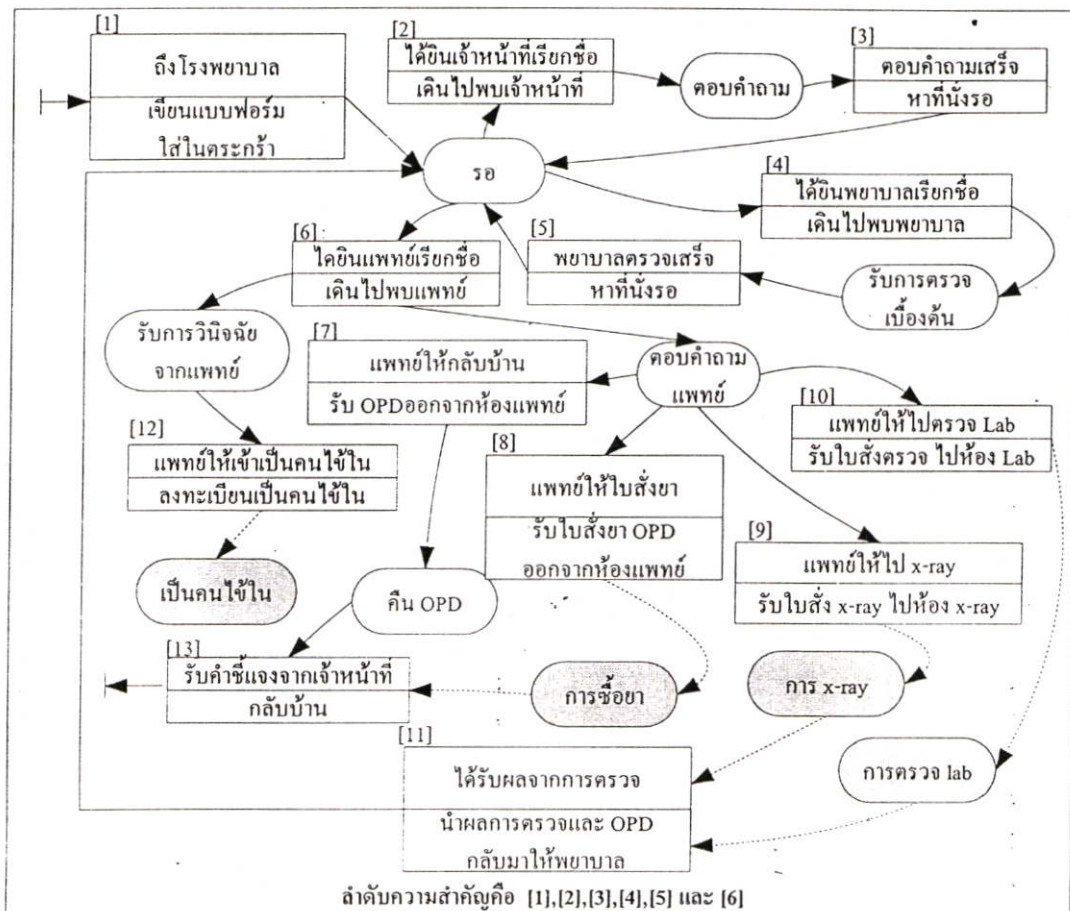
4.2 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วย OBM

รูปที่ 6-10 เป็น State Net ของแต่ละออบเจกต์คลาสว่ามีพฤติกรรมหรือการกระทำตามขั้นตอนอย่างไร รูปที่ 7 แสดง State Net สำหรับผู้ป่วย ที่ทำให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนว่าถ้าผู้ป่วยมารับการรักษาที่โรงพยาบาล ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร ตอนไหน โดยมีสัญลักษณ์เริ่มต้น ▶ เป็นตัวกำหนดการเริ่มต้น และการกระทำไหลไปตามทิศทางของลูกศร โดยไปสิ้นสุดที่สัญลักษณ์การสิ้นสุด ▶ ส่วน Identifier (ตัวเลข) ที่กำหนด ในแต่ละ Transition ไม่ได้เป็นตัวกำหนดลำดับขั้นตอนการกระทำ Identifier มีไว้เพื่อใช้ในการอ้างอิง Transition เท่านั้น ตัวที่กำหนดลำดับขั้นตอนการกระทำคือ คำบรรยายทั่วไป (General Constraint) ที่ปรากฏใน State Net รูปที่ 7

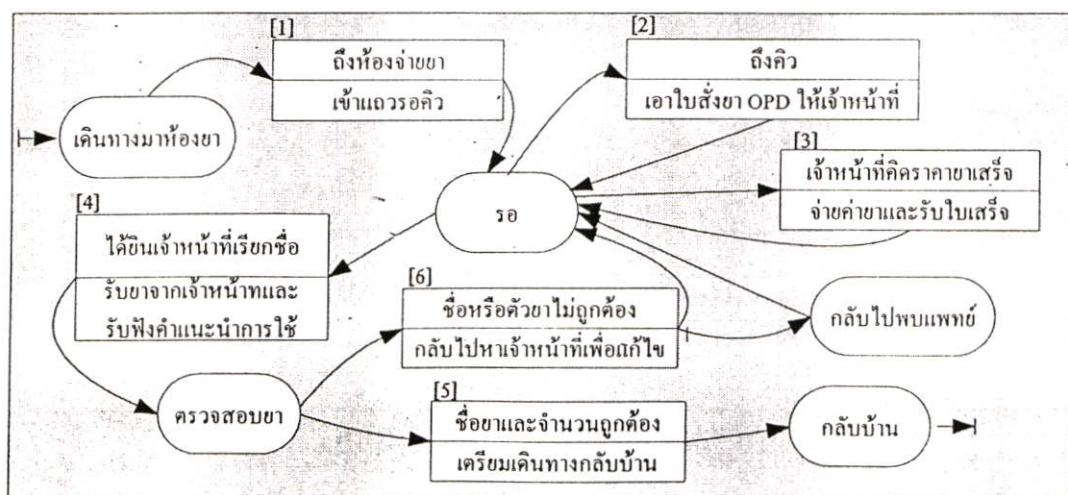
General Constraint คือ “ลำดับความสำคัญคือ [1],[2],[3],[4],[5] และ[6] ใน State “ตอบคำถามแพทย์” มีลูกศรออกจาก State หลายลูกศร หมายความว่า Transition [7],[8],[9] และ [10] อันใดอันหนึ่งอาจเกิดขึ้นหรือเกิดหลาย Transition เส้นประที่ไหลเข้าและออกใน High-Level State “เป็นคนไข้ใน” “การซื้อยา” “การ x-ray” และ”การตรวจ lab” แสดงให้เห็นว่าทิศทางของการเข้าและออกจาก High-Level State เป็นไปตามเงื่อนไขภายในของแต่ละ High-Level State ที่ imploded อยู่ และจะเห็นรายละเอียดภายในได้ด้วยการ exploded ดังในรูปที่ 8 เป็นตัวอย่าง ในรูปที่ 9 แสดง State Net สำหรับประวัติผู้ป่วย ซึ่งเป็นออบเจกต์หนึ่งที่มีความสำคัญในการเรียกใช้ข้อมูลผู้ป่วยในระบบ



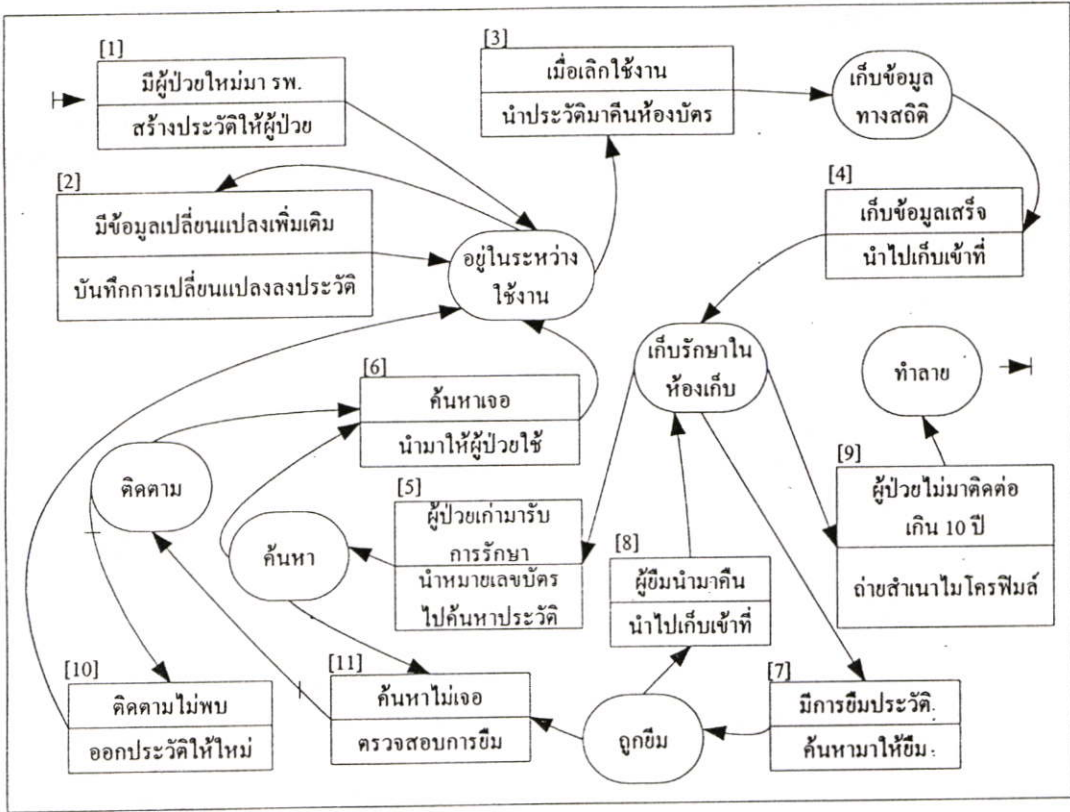
รูปที่ 6 State Net สำหรับเจ้าหน้าที่เวชระเบียน



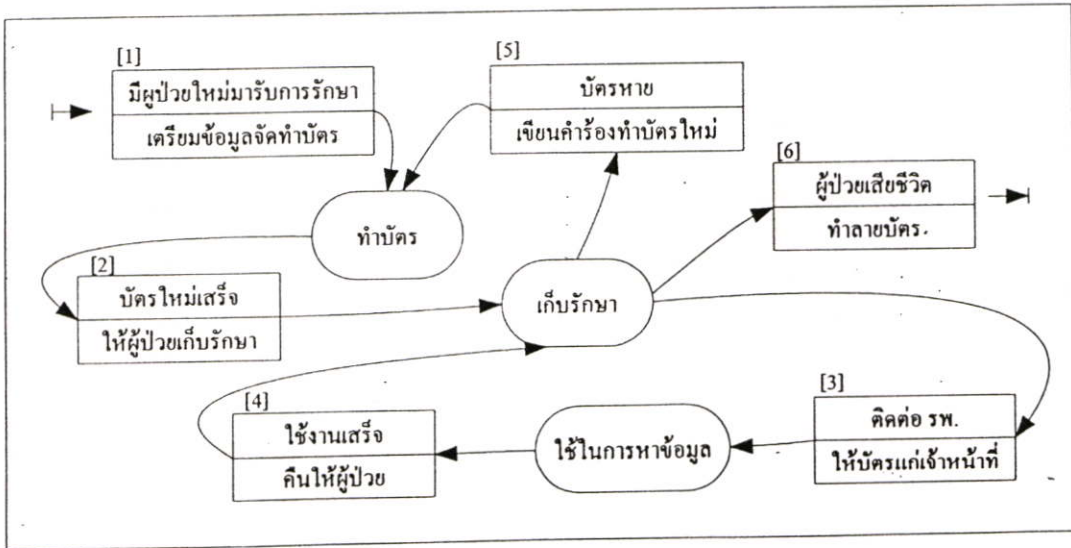
รูปที่ 7 State Net สำหรับผู้ป่วย



รูปที่ 8 State net สำหรับการซื้อยา



รูปที่ 9 State net สำหรับประวัติผู้ป่วย

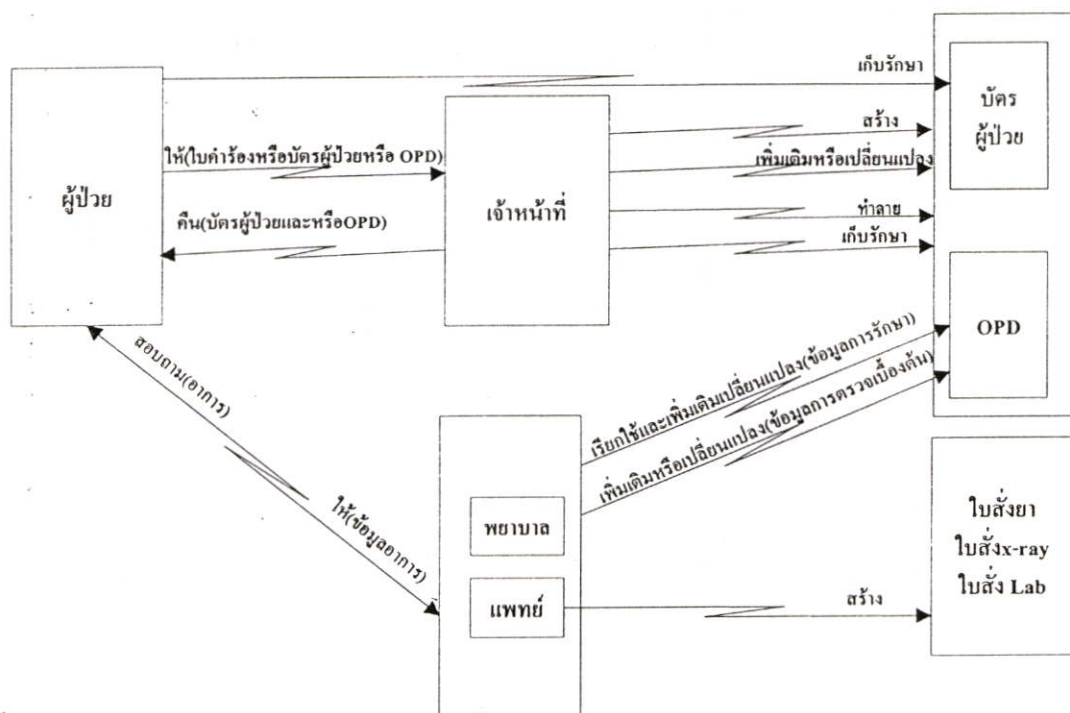


รูปที่ 10 State net สำหรับบัตรประจำตัวผู้ป่วย

4.3 ผลการวิเคราะห์ระบบงานด้วย OIM

รูปที่ 11 แสดงโมเดล OIM ของระบบว่า ออบเจกต์แต่ละออบเจกต์ในระบบมีการติดต่อโต้ตอบการกระทำต่อกันคือ ผู้ป่วยต้องให้ข้อมูลที่เขียนในคำร้องแก่เจ้าหน้าที่ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำบัตรประจำตัวผู้ป่วยและแฟ้มเวชระเบียน (OPD) เมื่อเจ้าหน้าที่จัดทำเสร็จจะให้บัตรประจำตัวผู้ป่วยและแฟ้มเวชระเบียนแก่ผู้ป่วยเพื่อการรักษาในขั้นตอนนี้ต่อไป ออบเจกต์แพทย์และพยาบาลจะ

ติดต่อกับผู้ป่วยโดยการสอบถามอาการจากผู้ป่วย และผู้ป่วยมีหน้าที่ให้ข้อมูลอาการป่วยแก่แพทย์และพยาบาล แพทย์และพยาบาลจะตรวจสอบประวัติการรักษาจาก OPD และเพิ่มเติมข้อมูลการรักษาลงใน OPD และแพทย์จะเป็นผู้เขียน ใบสั่งยา ใบสั่งตรวจ x-ray ใบสั่งตรวจ lab



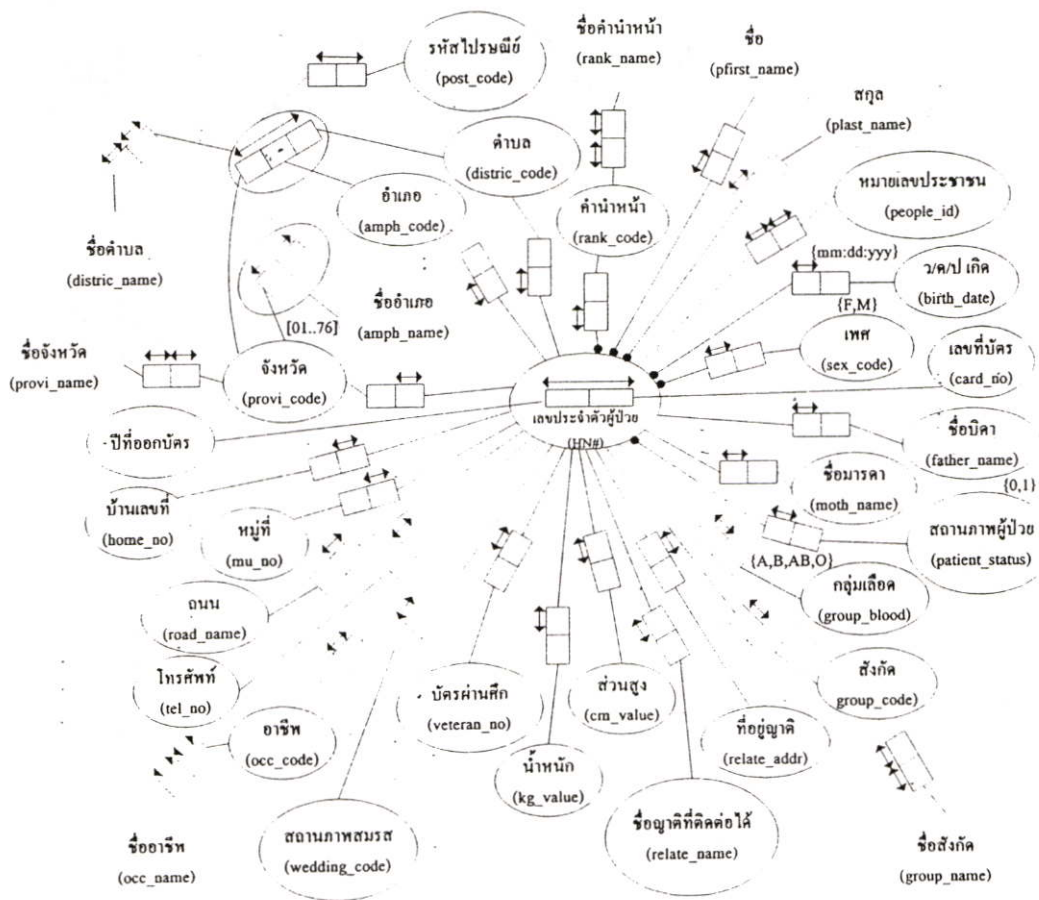
รูปที่ 11 Object Interaction ในระบบงาน

5. การออกแบบ

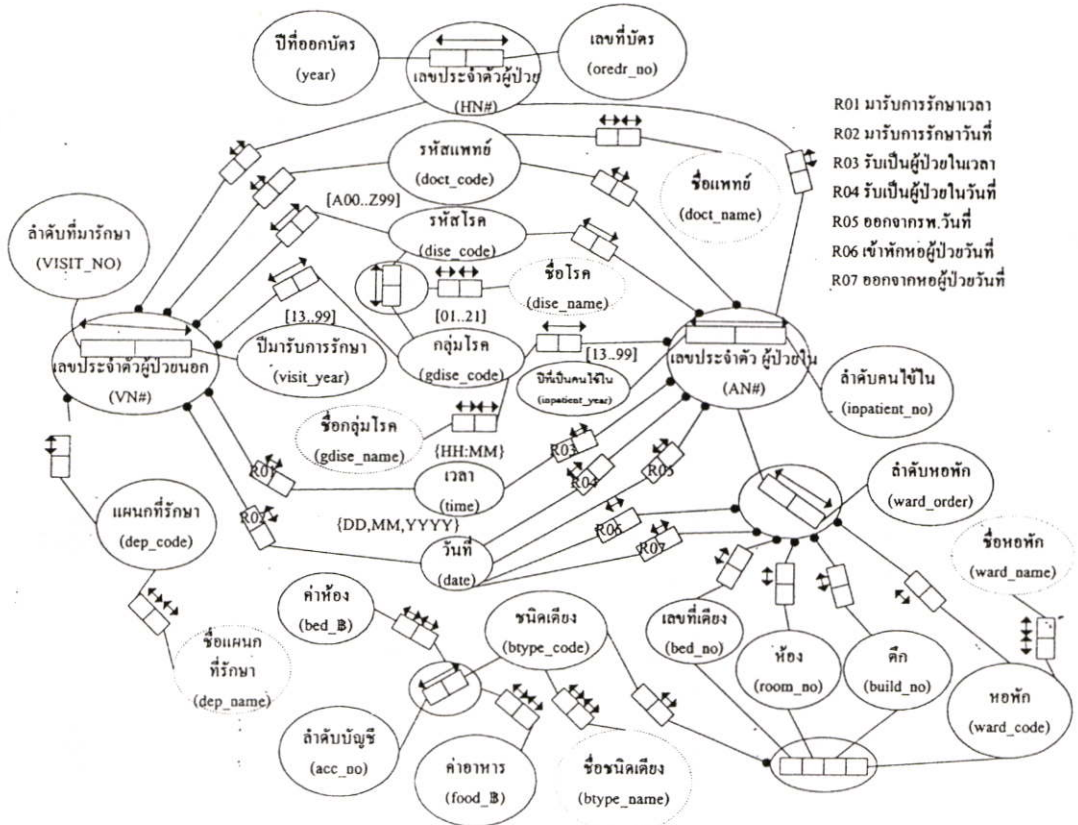
5.1 การออกแบบฐานข้อมูล

วิธีการที่ใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล คือ NIAM เนื่องจากการออกแบบฐานข้อมูลมีความสำคัญอย่างมากในการที่จะให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้อง ไม่มีความขัดแย้งของข้อมูล และสะดวกต่อการเพิ่มเติม แก้ไข หรือ ลบข้อมูลในระบบ จึงจำเป็นต้องมี

ข้อมูลที่อยู่ในรูปของ 5th Normal Form ซึ่งการออกแบบด้วย NIAM จะทำให้ได้ข้อมูลในลักษณะดังกล่าว นอกจากนั้น NIAM ยังมีหลักการมอง Entity เป็น Basic Objects จึงง่ายต่อการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ ORM มาใช้ในการออกแบบ

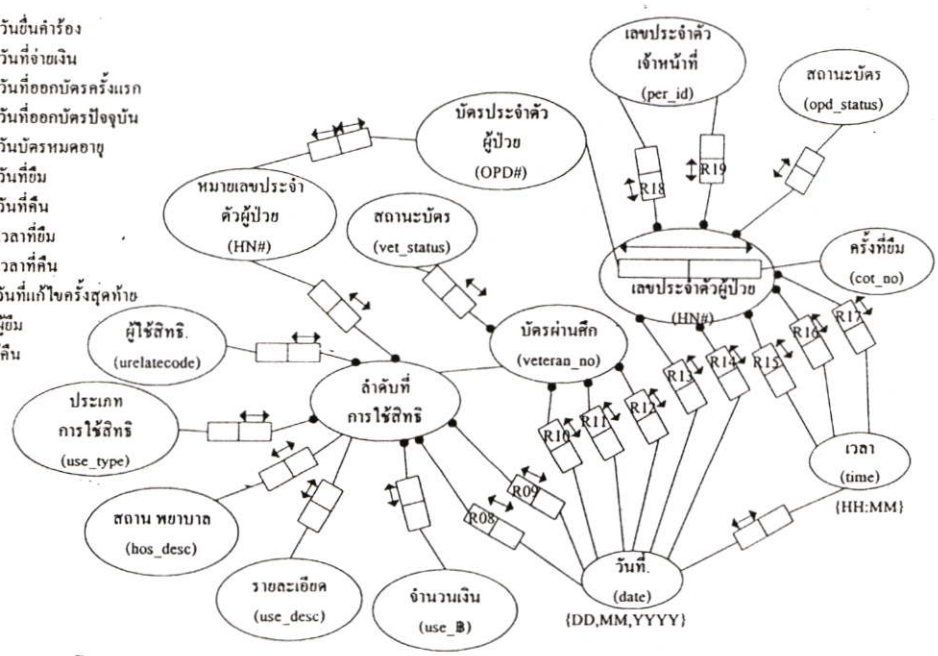


รูปที่ 12 การออกแบบระบบงานประวัติผู้ป่วยด้วย NIAM



รูปที่ 13 ออกแบบระบบงานรักษาผู้ป่วยด้วย NIAM

- R08 วันยื่นคำร้อง
- R09 วันที่จ่ายเงิน
- R10 วันที่ออกบัตรครั้งแรก
- R11 วันที่ออกบัตรปัจจุบัน
- R12 วันบัตรหมดอายุ
- R13 วันที่ขึ้น
- R14 วันที่คืน
- R15 เวลาที่ขึ้น
- R16 เวลาที่คืน
- R17 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย
- R18 ผู้ขึ้น
- R19 ผู้คืน



รูปที่ 14 ออกแบบระบบงานการใช้สิทธิด้วย NIAM

5.2 การออกแบบจอภาพ

ข้อมูลผู้ป่วยทั่วไป

หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	003694-34	หมายเลขประจำตัวประชาชน	0013545
ยศ/ตำแหน่ง	11100 พลทหาร ชื่อ ชุ่ม	สกุล	เอี่ยมประสิทธิ์ เพศ 1
ว/ค/ป เกิด	01-01-2473 อายุ 77 ปี	หมู่เลือด	0 ส่วนสูง 175 ซม. น้ำหนัก 69 กก.
สังกัด	01 ทหารผ่านศึก	อาชีพ	00 ไม่มีอาชีพ สถานภาพสมรส 2 สมรส
บ้านเลขที่	1/38 ม.3	ถนน	กรุงเทพมหานครบุรี หมู่บ้านลานทอง
ตำบล/แขวง	03 บางซื่อ	อำเภอ	02 คุสิด
จังหวัด	33 กรุงเทพมหานคร	รหัสไปรษณีย์	10800 โทรศัพท์ 587444 ต่อ
ชื่อบิดา	นายประสิทธิ์ เอี่ยมประสิทธิ์	ชื่อมารดา	นางเอี่ยม เอี่ยมประสิทธิ์
ชื่อผู้ติดต่อได้	นายชิน เอี่ยมประสิทธิ์	ที่อยู่ผู้ติดต่อได้	455/374 ต.บางซื่อ อ.คุสิด กทม 10800 โทร.587-4230
ชั้นมัธยมศึกษา	20 เลขที่บัตร	0002716	

รายละเอียดบัตรผ่านศึก

ok cacle

สถานะภาพบัตร	99 ปกติ	ความสัมพันธ์	4 ภรรยา
วันออกบัตรครั้งแรก	01-06-2513	วันออกบัตรปัจจุบัน	01-06-2540
วันบัตรหมดอายุ	30-05-2546		

DISPLAY MESSAGE

ok cacle

รูปที่ 15 จอภาพสำหรับการทำงานข้อมูลผู้ป่วยทั่วไป

การพิมพ์ประวัติผู้ป่วย

ประวัติประจำตัวผู้ป่วยหมายเลข	003694-34	พลา ชุ่ม เอี่ยมประสิทธิ์	
รหัสผู้ป่วย	03587	นพ.สมชาย ปรียา	
วันที่ยื่น	19-01-2639	เวลาที่ยื่น	09:12
รหัสผู้ป่วย	03587	นพ.สมชาย ปรียา	
วันที่ยื่น	20-01-2539	เวลาที่ยื่น	15:20

DISPLAY MESSAGE

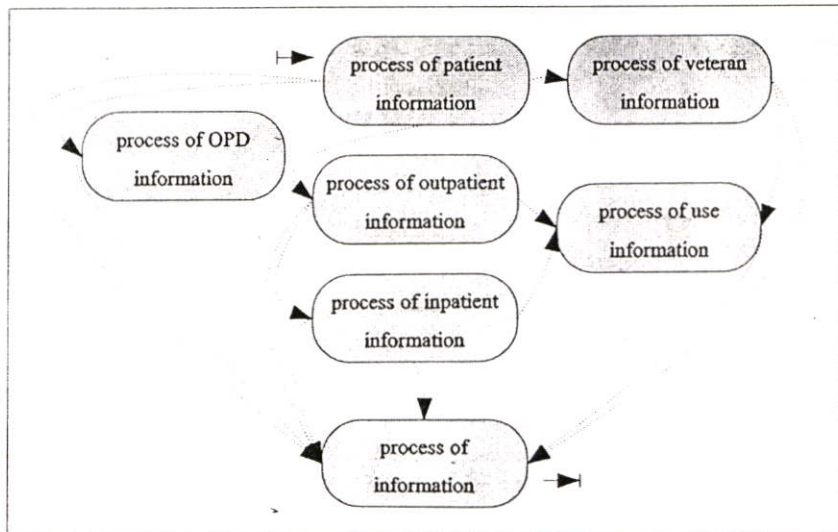
รูปที่ 16 จอภาพสำหรับการทำงานข้อมูลการพิมพ์ประวัติผู้ป่วย

ข้อมูลผู้ป่วยนอก

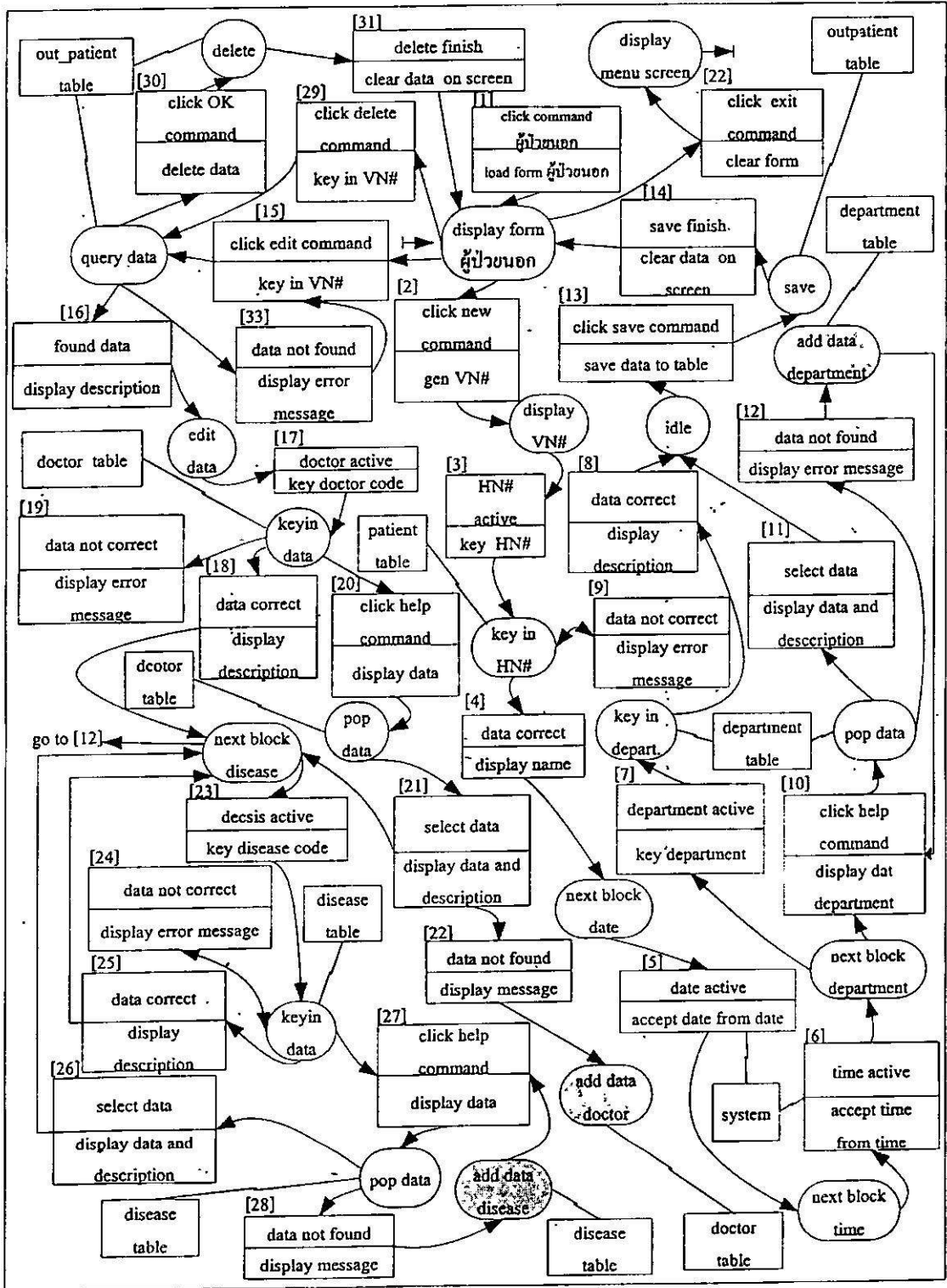
หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	003694-34	สศ	พลร ชุ่ม เอี่ยมประสิทธิ์	อายุ	77 ปี
หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยนอก	00519581	วันที่มารับการรักษา	03-03-25	เวลาที่มารับรักษา	06:05
รหัสหมอนที่รักษา	03574	ชื่อ - สกุลหมอ	นพ.ปรีชา เวยจรีพันธ์		
แผนกที่เข้ารับการรักษา	01010	อายุกรรม			
โรคที่รักษา	10-05-247	โรคหลอดเลือดสมองโป่งพอง			
โรคที่รักษา	..-..-..			
โรคที่รักษา	..-..-..			
โรคที่รักษา	..-..-..			
โรคที่รักษา	..-..-..			

รูปที่ 17 จอภาพสำหรับการทำงานข้อมูลผู้ป่วยนอก

5.3 การออกแบบการทำงานของจอภาพ ใช้ OBM ของ OSA ในการออกแบบการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 18 High Level State Net สำหรับระบบงาน



รูปที่ 19 ข่ายสถานะสำหรับการทำงานจอภาพผู้ป่วยนอก

6. สรุป

บทความนี้ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยหลักการเชิงวัตถุ ที่แสดงให้เห็นถึงวัตถุและพฤติกรรมของวัตถุต่าง ๆ ที่มีอยู่จริงอย่างตรงไปตรงมาว่ามีอะไรบ้าง โดยแสดงให้เห็นภาพรวมในระดับสูงก่อน แล้วค่อยแสดงรายละเอียดต่างๆ ในระดับล่างต่อไปตามที่เห็นสมควร ทำให้สามารถติดตามรายละเอียดของแต่ละวัตถุได้ง่ายและไม่สับสน สะดวกต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้การเขียน แก๊ซ และขยายโปรแกรมทำได้รวดเร็วและตรงกับความต้องการในการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Embley, David W, Barry D. Kurtz, and Scott N. woodfield, "Object-Oriented Systems Analysis, A Model-Driven Approach", Prentice-Hall, 1992.
- [2] Nijssen G.M., and T.A.Halpin, "Conceptual Schema and Relational Database Design, A Fact Oriented Approach", Prentice-Hall, 1989.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวดวงดาว จิตสุขपालพรหม เกิดเมื่อ 29 มกราคม 2508 ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาศิลปศาสตรบัณฑิต (จิตวิทยา) จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2529

ปี พ.ศ. 2530 เข้าเป็นพนักงานตำแหน่งประจำศูนย์กรรมวิธีข้อมูล องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก สังกัดกระทรวงกลาโหม ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ ศูนย์กรรมวิธีข้อมูล กองกำลังพล ฝ่ายนโยบายและแผน องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก