

การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริการตรวจรักษาทางรังสีรักษา



พันตรีหญิงจิรัชยา ประสิทธิ์ผล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6881-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

20 08 256

I 22238232

A DESIGN AND DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR RADIOTHERAPY SERVICE

Major Jiratchaya Prasitphol

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6881-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารตรวจรักษาทางรังสีรักษา

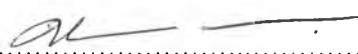
โดย พันตรีหญิงจิรัชยา ประสิทธิ์ผล

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

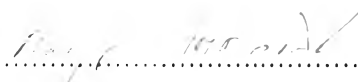
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์นครทิพย์ พร้อมพูล

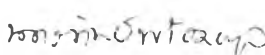
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม พลตรีนายแพทย์พร้อมพงษ์ พิระบูล


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

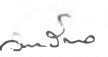
  
..... คนบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

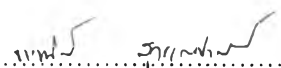
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กอบกุล เตชะวณิช)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์นครทิพย์ พร้อมพูล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(พลตรีนายแพทย์พร้อมพงษ์ พิระบูล)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันพร ปั้นเก่า)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

จรรยา ประสิทธิ์ผล : การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริการตรวจ  
 รักษาทางรังสีรักษา. ( A DESIGN AND DEVELOPMENT OF INFORMATION  
 SYSTEM FOR RADIOTHERAPY SERVICE) อ. ที่ปรึกษา : อ.นครทิพย์ พร้อมพูล,  
 อ. ที่ปรึกษาร่วม : พล.ต.นพ.พร้อมพงษ์ พิระบูล, 199 หน้า. ISBN 974-17-6881-8.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริการ  
 ตรวจรักษาทางรังสีรักษา การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า เป็น  
 กรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการทำงานของแผนกรังสีรักษา การวิเคราะห์ความต้องการของ  
 ผู้ใช้ เพื่อทำการออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก 6.0 บนฐานข้อมูลไมโครซอฟท์  
 เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นโปรแกรมประยุกต์ ที่มีระบบการทำงานแบบผู้ให้บริการ และ  
 ผู้ใช้บริการ

ระบบสารสนเทศนี้สามารถสนับสนุนการทำงานประจำวัน ของบุคลากรทางรังสีรักษาได้  
 เช่น บันทึกการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่ บันทึกการลงทะเบียนผู้ป่วยประจำวัน บันทึกข้อมูลประวัติ  
 โรค บันทึกข้อมูลการตรวจวิเคราะห์โรค บันทึกข้อมูลวางแผนรักษา บันทึกการนัดหมาย บันทึกการ  
 จำหน่ายผู้ป่วย คำนวณและบันทึกข้อมูลค่ารักษา การพิมพ์รายงานและการปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน  
 ทางรังสีรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบที่พัฒนาขึ้นยังสามารถสนับสนุนการทำงานของนักฟิสิกส์  
 การแพทย์ ในส่วนของการคำนวณปริมาณรังสีสำหรับผู้ป่วยทั้งการฉายรังสีภายนอกและการให้  
 รังสีภายใน รวมทั้งสามารถบันทึกข้อมูลการรักษาทางรังสีรักษาสำหรับห้องโคบอลต์ ห้องลิเน็ค  
 และห้องซีซีเอ็ม จากการทดสอบพบว่าระบบสารสนเทศเพื่อการบริการตรวจรักษาทางรังสีรักษา  
 ระบบสามารถคำนวณปริมาณรังสีได้อย่างถูกต้อง ทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างรวดเร็วและ  
 ถูกต้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานรังสีรักษา โดยระบบสารสนเทศสามารถ  
 ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ลดเวลาในการค้นหาข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการจัดทำ  
 รายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งข้อมูลที่จัดเก็บไว้ยังสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจ  
 ในการบริหารงานสำหรับผู้บริหารหน่วยงานรังสีรักษา

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ .....ลายมือชื่อนิสิต ..... พล.ต.นพ.พร้อมพงษ์ พิระบูล  
 สาขา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... นครทิพย์ พร้อมพูล  
 ปีการศึกษา 2547 .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... พล.ต.นพ.พร้อมพงษ์ พิระบูล

##4471407021 : MAJOR COMPUTER SCIENCE ,

KEY WORD : RADIOTHERAPY SERVICE, TELETHERAPY MACHINE, BRACYTHERAPY MACHINE, LINEAR ACCELERATOR, INFORMATION SYSTEM

JIRATCHAYA PRASITPHOL: A DESIGN AND DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR RADIOTHERAPY SERVICE. THESIS ADVISOR : NAKORNTHIP PROMPOON, CO-ADVISOR : COLONEL PROMPONG PRERABOON 199 pp. ISBN 974-17-6881-8.

The objective of this research is to analyze, design, and develop the information system for radiotherapy service. The research information had been gathered from Department of Radiotherapy at Phramongkutklao Hospital, as a case study. Operations with the department and user requirements analysis had been involved and investigated in the beginning process of design and development of an information system for radiotherapy service. The design and development had been developed by using Microsoft SQL Visual Basic 6.0. It is a two Tier Client/Server application that works on top of Microsoft SQL Server 2000 to store operational data.

The proposed radiotherapy service information system characteristics consist of patient record, radiotherapy investigation, treatment planning, appointment, patient discharge, dose cost calculation, executive reports, and normal information input. It supports medical physicist jobs, not only external irradiated but also internal irradiated. In additional, it could record statistics from Cobalt 60, Linear accelerator, and Cesium 137. After the implementation and testing, it was found that information system for radiotherapy service empowers the operation in Department of Radiotherapy, and also fulfils the need of users and executive requirements.

Finally, it can be concluded that this study stations a number of benefits for radiotherapy service department. The system makes users get more convenient, and efficiently minimize times spent on searching, updating, and reporting. It also provides information to assist the executive officers in a decision making process.

Department Computer Engineering.....	Student's signature.....	<i>วิภาดา สอนวิเศษ</i>
Field of study Computer Science.....	Advisor's signature.....	<i>Vakornthip Prompoon</i>
Academic year 2004.....	Co-advisor's signature.....	<i>พณณมาศ พรหม</i>

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากอาจารย์นครทิพย์ พร้อมพูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณพลตรีนายแพทย์พร้อมพงษ์ พิระบูล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ และช่วยประสานงานกับส่วนงานสารสนเทศโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กอบกุล เตชะวณิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันพร ปั่นเก่า และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาธาทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำแก่ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคุณชนิดา เพชรทัต นักฟิสิกส์การแพทย์ โรงพยาบาลรามาริบัติ คุณบุญรัตน์ วุฒิประเสริฐพงศ์ นักฟิสิกส์การแพทย์ โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณเรือเอกวิชราวุธ ใจกล้า ประจำแผนกกรรมวิธีข้อมูล กระทรวงกลาโหม ที่กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม ทำให้สามารถพัฒนาโปรแกรมจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่แผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าทุกท่าน ที่ให้ข้อมูลและให้ความร่วมมืออย่างดีต่อการทำวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว รวมถึงเพื่อนร่วมงานทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ต
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>8</b>
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคมะเร็ง.....	8
2.1.2 ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์รังสี.....	11
2.1.3 เทคนิคที่ใช้ในการฉายรังสีภายนอก.....	15
2.1.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณรังสีภายนอก.....	16
2.1.5 การคำนวณข้อมูลการรักษาผู้ป่วยรังสี ด้วยเครื่องซีซีเอ็ม.....	17
2.1.6 เครื่องมือทางรังสีรักษา.....	19
2.1.7 วงจรการพัฒนาระบบ.....	20
2.1.8 สารสนเทศ.....	21
2.1.9 ระบบฐานข้อมูล.....	22

	หน้า
2.1.10 ระบบการจัดการฐานข้อมูล.....	23
2.1.11 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล.....	23
2.1.12 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	24
2.1.13 แผนภาพแบบจำลองเส้นทางเดินเอกสาร.....	25
2.1.14 แผนภาพแบบจำลองข้อมูล.....	25
2.1.15 แผนภาพกระแสของข้อมูล.....	25
2.1.16 แผนภาพการออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	26
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
<b>บทที่ 3 การศึกษาและการวิเคราะห์ระบบ.....</b>	<b>31</b>
3.1 การวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน.....	31
3.1.1 โครงสร้างของหน่วยงานรังสีรักษา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า.....	31
3.1.2 การดำเนินงานของหน่วยงานรังสีรักษา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า.....	32
3.2 สรุปปัญหาขั้นตอนการดำเนินการในการให้บริการ.....	36
3.3 การออกแบบกระบวนการ.....	44
3.3.1 การออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลเชิงบริบท.....	44
3.3.2 การออกแบบแผนภาพการไหลของข้อมูล.....	45
<b>บทที่ 4 การออกแบบโปรแกรม.....</b>	<b>66</b>
4.1 การออกแบบฐานข้อมูล.....	66
4.1.1 การออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ.....	66
4.1.2 การออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ.....	68
4.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม.....	77
4.3 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	78
4.3.1 การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสาน.....	78
4.3.2 การออกแบบเมนู.....	85



	หน้า
4.3.3 การออกแบบหน้าจอ.....	87
4.3.4 การออกแบบส่วนแสดงผล.....	91
4.4 การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย.....	92
4.4.1 การเข้าสู่ระบบ.....	92
4.4.2 การเข้าใช้โปรแกรม.....	93
4.5 การออกแบบโปรแกรม.....	98
4.6 การออกแบบโปรแกรมคำนวณปริมาณรังสี.....	107
4.6.1 การคำนวณปริมาณรังสีห้องโคบอลต์.....	107
4.6.2 การคำนวณปริมาณรังสีห้องลิเน็ค.....	108
4.6.3 การคำนวณปริมาณรังสีห้องซีซีเอ็ม.....	108
<b>บทที่ 5 การพัฒนาและทดสอบระบบ.....</b>	<b>112</b>
5.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ.....	112
5.2 การพัฒนาระบบ.....	113
5.3 การทดสอบระบบ.....	119
<b>บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>127</b>
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	133
6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย.....	134
6.3 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	134
6.4 ข้อเสนอแนะ.....	135
<b>รายการอ้างอิง.....</b>	<b>137</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>139</b>
ภาคผนวก ก โครงสร้างตาราง.....	140
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเอกสาร.....	170
ภาคผนวก ค ตัวอย่างส่วนแสดงผล.....	176
ภาคผนวก ง ตัวอย่างโปรแกรม.....	185
<b>ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....</b>	<b>199</b>

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบหน่วยวัดทางรังสี ระหว่างการวัดค่าพื้นฐาน และหน่วยเอสไอ.....	13
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนภาพแบบจำลองเส้นทางเดินเอกสาร.....	28
ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแบบจำลองข้อมูล.....	29
ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพการกระแสน้ำของข้อมูล.....	29
ตารางที่ 2.5 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบแผนภาพโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน.....	30
ตารางที่ 4.1 รายชื่อตารางระบบบริการตรวจรักษาทางรังสีรักษา.....	74
ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์เมื่อย่อยที่ใช้ในโปรแกรม.....	86
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อความแก่ผู้ใช้ระบบ.....	91
ตารางที่ 4.4 การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ.....	94
ตารางที่ 5.1 โปรแกรมที่พัฒนาในงานเวชระเบียน.....	115
ตารางที่ 5.2 โปรแกรมที่พัฒนาในงานห้องตรวจโรครังสีรักษา.....	115
ตารางที่ 5.3 โปรแกรมที่พัฒนาในงานคำนวณปริมาณรังสี.....	116
ตารางที่ 5.4 โปรแกรมที่พัฒนาในงานห้องตรวจโรครังสีรักษา.....	116
ตารางที่ 5.5 โปรแกรมที่พัฒนาในงานนัดหมายและจำหน่ายผู้ป่วย.....	116
ตารางที่ 5.6 โปรแกรมที่พัฒนาในงานคิดค่ารักษาพยาบาลทางรังสีรักษา.....	117
ตารางที่ 5.7 โปรแกรมที่พัฒนาในงานบันทึกข้อมูลพื้นฐาน.....	117
ตารางที่ 5.8 โปรแกรมที่พัฒนาในงานการออกรายงาน.....	118
ตารางที่ 5.9 โปรแกรมอื่นๆ .....	118
ตารางที่ 5.10 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่.....	121
ตารางที่ 5.11 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลการรักษาผู้ป่วย.....	124
ตารางที่ 5.12 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลการวางแผนรักษาผู้ป่วยทางรังสีรักษา.....	125
ตารางที่ 5.13 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องซีเทียม.....	128
ตารางที่ 5.14 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องโคบอลต์.....	130
ตารางที่ 5.15 กรณีทดสอบการบันทึกข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องห้องลิเน็ค.....	132
ตารางที่ ก.1 ข้อมูลสารก่อการแพ้ต่างๆ.....	140
ตารางที่ ก.2 ประเภทการจำหน่ายผู้ป่วย.....	140

	หน้า
ตารางที่ ก.3 ข้อมูลยา.....	140
ตารางที่ ก.4 ข้อมูลใบสั่งยา.....	141
ตารางที่ ก.5 ข้อมูลรายละเอียดใบสั่งยา.....	141
ตารางที่ ก.6 ข้อมูลประเภทยา.....	141
ตารางที่ ก.7 ข้อมูลวิธีใช้ยา.....	142
ตารางที่ ก.8 ข้อมูลกลุ่มคำนำหน้าชื่อ.....	142
ตารางที่ ก.9 ข้อมูลชื่อการตรวจอื่นๆ.....	142
ตารางที่ ก.10 ข้อมูลรายชื่อหอผู้ป่วย และห้องตรวจโรค.....	142
ตารางที่ ก.11 ข้อมูลห้องรักษา.....	143
ตารางที่ ก.12 ข้อมูลฟิลด์แพกเตอร์สำหรับห้องโคบอลต์.....	143
ตารางที่ ก.13 ข้อมูลเปอร์เซ็นต์เทจเดฟโดสสำหรับห้องโคบอลต์.....	143
ตารางที่ ก.14 ข้อมูลฟีกสแกตเตอร์ แพกเตอร์สำหรับห้องโคบอลต์.....	144
ตารางที่ ก.15 ข้อมูลปริมาณรังสีที่จุด A สำหรับห้องซีเทียม.....	144
ตารางที่ ก.16 ข้อมูลโปโตคอลลสำหรับห้องซีเทียม.....	144
ตารางที่ ก.17 ข้อมูลหลักโลดดิ้งโปโตคอลลสำหรับห้องซีเทียม.....	145
ตารางที่ ก.18 ข้อมูลพื้นที่รังสีสมมูล การคำนวณการฉายรังสีภายนอก.....	145
ตารางที่ ก.19 ข้อมูลทีดีเอฟ การฉายรังสีภายนอก.....	145
ตารางที่ ก.20 ข้อมูลฟิลด์แพกเตอร์สำหรับห้องลิเน็ค.....	146
ตารางที่ ก.21 ข้อมูล ทิชชู แมกซิมัม เรโซ สำหรับห้องลิเน็ค.....	146
ตารางที่ ก.22 ข้อมูลปริมาณรังสีที่ให้สำหรับคำนวณห้องซีเทียมและโคบอลต์.....	146
ตารางที่ ก.23 ข้อมูลเทรย์แพกเตอร์.....	146
ตารางที่ ก.24 ข้อมูลเวดจ์แพกเตอร์.....	147
ตารางที่ ก.25 ข้อมูลระดับชั้นของโรค.....	147
ตารางที่ ก.26 ข้อมูลเทคนิคการวางแผน.....	147
ตารางที่ ก.27 ข้อมูลตำแหน่งหัวเครื่อง.....	147
ตารางที่ ก.28 ข้อมูลหลักประวัติผู้ป่วย.....	148
ตารางที่ ก.29 ข้อมูลประวัติผู้ป่วยรังสีรักษา.....	148

	หน้า
ตารางที่ ก.30 ข้อมูลหลักประวัติผู้ป่วยรังสีรักษาระหว่างการรักษา.....	149
ตารางที่ ก.31 ข้อมูลการเข้าถึงเมนูต่างๆของผู้ใช้.....	149
ตารางที่ ก.32 ข้อมูลอำเภอ.....	150
ตารางที่ ก.33 ข้อมูลศาสนา.....	150
ตารางที่ ก.34 ข้อมูลผลฟิล์มผู้ป่วย.....	150
ตารางที่ ก.35 ข้อมูลรหัสโรคไอซีดีดีเทิน.....	150
ตารางที่ ก.36 ข้อมูลรหัสกลุ่มโรคไอซีดีดีเทิน.....	151
ตารางที่ ก.37 ข้อมูลชื่อรหัสกลุ่มโรคไอซีดีดีเทิน.....	151
ตารางที่ ก.38 ข้อมูลคำนำหน้าชื่อ.....	151
ตารางที่ ก.39 ข้อมูลกลุ่มประเภทผู้ป่วย.....	151
ตารางที่ ก.40 ข้อมูลสถานภาพสมรส.....	152
ตารางที่ ก.41 ข้อมูลอาชีพ.....	152
ตารางที่ ก.42 ข้อมูลจังหวัด.....	152
ตารางที่ ก.43 ข้อมูลเพศ.....	152
ตารางที่ ก.44 ข้อมูลประเภทผู้ป่วย.....	153
ตารางที่ ก.45 ข้อมูลการแพ้สารของผู้ป่วย.....	153
ตารางที่ ก.46 ข้อมูลการนัดหมายผู้ป่วยรังสีรักษา.....	153
ตารางที่ ก.47 ข้อมูลยืม-คืนฟิล์มผู้ป่วย.....	154
ตารางที่ ก.48 ข้อมูลยืม-คืนแฟ้มผู้ป่วยนอก.....	154
ตารางที่ ก.49 ข้อมูลรายละเอียดใบรับรองแพทย์.....	155
ตารางที่ ก.50 ข้อมูลจำหน่ายผู้ป่วย.....	155
ตารางที่ ก.51 ข้อมูลผลการตรวจสารเคมีในเลือด.....	156
ตารางที่ ก.52 ข้อมูลผลการตรวจเลือดประเภททั่วไป.....	157
ตารางที่ ก.53 ข้อมูลค่าผลตรวจพยาธิวิทยา.....	157
ตารางที่ ก.54 ข้อมูลผลพยาธิอื่นๆ.....	158
ตารางที่ ก.55 ข้อมูลผลการตรวจเซลล์สเมียร์.....	158
ตารางที่ ก.56 ข้อมูลผลการตรวจปัสสาวะประเภททั่วไป.....	159

	หน้า
ตารางที่ ก.57 ข้อมูลประวัติการดำเนินโรคของโรคทางรังสี.....	159
ตารางที่ ก.58 ข้อมูลการตรวจอื่นๆ.....	160
ตารางที่ ก.59 ข้อมูลการลงทะเบียนผู้ป่วยรังสีรักษา.....	160
ตารางที่ ก.60 ข้อมูลการส่งตรวจเพิ่มเติม.....	160
ตารางที่ ก.61 ข้อมูลพยาธิสภาพ.....	161
ตารางที่ ก.62 ข้อมูลระดับพยาธิสภาพ.....	161
ตารางที่ ก.63 ข้อมูลประเภทพยาธิสภาพ.....	162
ตารางที่ ก.64 ข้อมูลผู้ใช้ระบบ.....	162
ตารางที่ ก.65 ประเภทงานผู้ใช้ระบบ.....	162
ตารางที่ ก.66 ข้อมูลระดับโรค.....	162
ตารางที่ ก.67 ข้อมูลการวางแผนรักษาทางรังสี.....	163
ตารางที่ ก.68 ข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องโคบอลต์.....	163
ตารางที่ ก.69 ข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องซีเซียม.....	164
ตารางที่ ก.70 ข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องลิเน็ค.....	165
ตารางที่ ก.71 ข้อมูลการตรวจและการรักษาของรังสีแพทย์.....	166
ตารางที่ ก.72 ข้อมูลใบแจ้งคำรักษา.....	166
ตารางที่ ก.73 ข้อมูลรายละเอียดใบแจ้งคำรักษา.....	166
ตารางที่ ก.74 ข้อมูลรายละเอียดการรักษาห้องโคบอลต์.....	167
ตารางที่ ก.75 ข้อมูลรายละเอียดการรักษาห้องซีเซียม.....	167
ตารางที่ ก.76 ข้อมูลรายละเอียดการรักษาห้องลิเน็ค.....	168
ตารางที่ ก.77 ข้อมูลราคาค่ารักษา.....	168
ตารางที่ ก.78 ข้อมูลประเภทการค้นหา.....	168
ตารางที่ ก.79 ข้อมูลประวัติการลงทะเบียนผู้ป่วยรังสีรักษา.....	169

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการบริการผู้ป่วยรังสีรักษา.....	4
รูปที่ 2.1 เทคนิคที่ใช้ในการฉายรังสี.....	16
รูปที่ 2.2 วงจรการพัฒนาระบบ.....	20
รูปที่ 2.3 ระดับต่าง ๆ ของสถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล.....	24
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างภายในแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า.....	31
รูปที่ 3.2 แผนภาพทางเดินเอกสารระบบปัจจุบันสำหรับผู้ป่วยเริ่มการรักษา.....	37
รูปที่ 3.3 แผนภาพทางเดินเอกสารระบบปัจจุบันสำหรับผู้ป่วยระหว่างการรักษา.....	39
รูปที่ 3.4 แผนภาพทางเดินเอกสารระบบปัจจุบันสำหรับผู้ป่วยติดตามผลการรักษา.....	41
รูปที่ 3.5 แผนภาพทางเดินเอกสารระบบปัจจุบันสำหรับทำรายการค่ารักษาพยาบาล.....	42
รูปที่ 3.6 แผนภาพทางเดินเอกสารระบบปัจจุบันสำหรับทำรายการสิ้นวันหรือสิ้นเดือน.....	43
รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลเชิงบริบท.....	46
รูปที่ 3.8 แผนภาพกระบวนการที่ 1 ถึง 8 ในระดับที่ 0.....	47
รูปที่ 3.9 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 1 ในระดับที่ 1 .....	52
รูปที่ 3.10 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 2 ในระดับที่ 1.....	53
รูปที่ 3.11 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 2 ในระดับที่ 2.....	55
รูปที่ 3.12 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 3 ในระดับที่ 1.....	56
รูปที่ 3.13 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 4 ในระดับที่ 1.....	58
รูปที่ 3.14 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 5 ในระดับที่ 1.....	59
รูปที่ 3.15 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 5 ในระดับที่ 2.....	60
รูปที่ 3.16 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 6 ในระดับที่ 1.....	60
รูปที่ 3.17 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 6 ในระดับที่ 2.....	61
รูปที่ 3.18 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 7 ในระดับที่ 1.....	63
รูปที่ 3.19 แผนภาพกระบวนการย่อยของกระบวนการที่ 8 ในระดับที่ 1.....	64
รูปที่ 4.1 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สำหรับงานเวชระเบียน.....	69
รูปที่ 4.2 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สำหรับงานห้องตรวจโรคทางรังสี รักษา.....	70

	หน้า
รูปที่ 4.3 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนิติสำหรับงานคำนวณ.....	71
รูปที่ 4.4 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนิติตงานบันทึกการรักษาทางรังสีรักษา.	72
รูปที่ 4.5 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนิติสำหรับงานออกไปแจ้งค่ารักษา.....	73
รูปที่ 4.6 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนิติสำหรับงานนัดหมายผู้ป่วย.....	73
รูปที่ 4.7 แผนภาพจำลองข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเอนิติสำหรับงานเข้าสู่ระบบ.....	74
รูปที่ 4.8 การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องผู้ให้บริการและเครื่องผู้ใช้บริการ.....	77
รูปที่ 4.9 แผนภาพรวมแผนผังโครงสร้างโปรแกรม.....	79
รูปที่ 4.10 โครงสร้างส่วนต่อประสาน.....	80
รูปที่ 4.11 ส่วนประกอบเมนูหลักของระบบ.....	85
รูปที่ 4.12 ส่วนประกอบเมนูการเข้าใช้งานโปรแกรมหน้าจอหลัก.....	86
รูปที่ 4.13 หน้าจอหลักของระบบ.....	87
รูปที่ 4.14 หน้าจอต้อนรับของส่วนงาน.....	88
รูปที่ 4.15 หน้าจอหลักของของแต่ละส่วนงาน.....	89
รูปที่ 4.16 ส่วนประกอบเมนูการเข้าใช้งานโปรแกรมหน้าจอสืบค้นข้อมูล.....	89
รูปที่ 4.17 ส่วนประกอบหน้าจอโปรแกรมนำเข้าข้อมูล.....	90
รูปที่ 4.18 ส่วนประกอบของรายงาน.....	92
รูปที่ 4.19 แผนภาพแสดงผังโครงสร้างโปรแกรม.....	98
รูปที่ 4.20 แผนภาพผังโครงสร้างโปรแกรมคำนวณปริมาณรังสีห้องโคบอลต์.....	109
รูปที่ 4.21 แผนภาพผังโครงสร้างโปรแกรมคำนวณปริมาณรังสีห้องลิเน็ค.....	110
รูปที่ 4.22 แผนภาพผังโครงสร้างโปรแกรมคำนวณปริมาณรังสีห้องซีเทียม.....	111
รูปที่ 5.1 หน้าจอการบันทึกข้อมูลการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่.....	120
รูปที่ 5.2 หน้าจอสืบค้นข้อมูลผู้ป่วยที่มีการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่รังสีรักษาแล้ว.....	122
รูปที่ 5.3 หน้าจอบันทึกข้อมูลการรักษาผู้ป่วยห้องตรวจโรครังสีรักษา.....	123
รูปที่ 5.4 หน้าจอสืบค้นข้อมูลผู้ป่วยที่มีการตรวจห้องตรวจโรครังสีรักษาแล้ว.....	123
รูปที่ 5.5 หน้าจอการบันทึกข้อมูลการวางแผนรักษาผู้ป่วยทางรังสีรักษา.....	125
รูปที่ 5.6 หน้าจอการบันทึกและแสดงข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องซีเทียม.....	126
รูปที่ 5.7 หน้าจอแสดงผลการคำนวณปริมาณรังสีห้องซีเทียม.....	127

	หน้า
รูปที่ 5.8 หน้าจอการบันทึกและแสดงข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องโคบอลต์.....	129
รูปที่ 5.9 หน้าจอการบันทึกและแสดงข้อมูลคำนวณปริมาณรังสีห้องลิเน็ค.....	131
รูปที่ ข.1 ตัวอย่างเอกสารใบสำคัญความเห็นแพทย์.....	170
รูปที่ ข.2 ตัวอย่างเอกสารบันทึกประวัติผู้ป่วย.....	171
รูปที่ ข.3 ตัวอย่างเอกสารบันทึกประวัติการเจ็บป่วย.....	172
รูปที่ ข.4 ตัวอย่างเอกสารบันทึกผลการคำนวณ.....	173
รูปที่ ข.5 ตัวอย่างเอกสารบันทึกข้อมูลการรักษา.....	174
รูปที่ ข.6 ตัวอย่างเอกสารบันทึกข้อมูลติดตามการรักษาของรังสีแพทย์.....	175
รูปที่ ค.1 หน้าจอพิมพ์บัตรประจำตัวผู้ป่วยรังสีรักษา.....	176
รูปที่ ค.2 หน้าจอพิมพ์บัตรนัดหมายผู้ป่วยรังสีรักษา.....	176
รูปที่ ค.3 หน้าจอพิมพ์ใบสำคัญความเห็นแพทย์.....	177
รูปที่ ค.4 หน้าจอพิมพ์ใบสั่งยา.....	177
รูปที่ ค.5 หน้าจอพิมพ์บันทึกประวัติการเจ็บป่วย.....	178
รูปที่ ค.6 หน้าจอพิมพ์บันทึกการตรวจรักษาห้องตรวจโรครังสีรักษา.....	179
รูปที่ ค.7 หน้าจอพิมพ์บันทึกการคำนวณห้องโคบอลต์.....	179
รูปที่ ค.8 หน้าจอพิมพ์บันทึกการคำนวณห้องลิเน็ค.....	180
รูปที่ ค.9 หน้าจอพิมพ์บันทึกการคำนวณห้องซีเซียม.....	180
รูปที่ ค.10 หน้าจอพิมพ์บันทึกการรักษาห้องโคบอลต์.....	181
รูปที่ ค.11 หน้าจอพิมพ์บันทึกการรักษาห้องลิเน็ค.....	181
รูปที่ ค.12 หน้าจอพิมพ์บันทึกการรักษาห้องซีเซียม.....	182
รูปที่ ค.13 หน้าจอพิมพ์บันทึกการรักษาห้องตรวจโรครังสีรักษา.....	182
รูปที่ ค.14 หน้าจอพิมพ์รายงานผู้ป่วยรังสีรักษาแยกตามโรค.....	183
รูปที่ ค.15 หน้าจอพิมพ์หน้าจอพิมพ์รายงานผู้ป่วยรังสีรักษาแยกตามวันตรวจ.....	183
รูปที่ ค.16 หน้าจอพิมพ์รายงานผู้ป่วยนัดหมายตามวันนัดหมาย.....	184
รูปที่ ค.17 หน้าจอพิมพ์ใบแจ้งคำรักษาทางรังสีรักษา.....	184
รูปที่ ง.1 หน้าจอหลักระบบบริการตรวจรักษาทางรังสีรักษา.....	188
รูปที่ ง.2 หน้าจอเมนูหลักงานเวชระเบียน.....	198