

การพัฒนาระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

The Development of a Mobile Medical Record System

โดย

นายอภิสิทธิ์ แสงจุ่น

รหัส 45061644



\*H002206\*

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ชนารัตน์ ชลิตาพงศ์

วัน เดือน ปี.....	0 8 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน.....	02206
เลขเรียกหนังสือ.....	วท. ๐๒๒๐๖ ๕๕๔๗
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย
นักศึกษา	นายอภิสิทธิ์ แสงจุ่น
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2547

### บทคัดย่อ

ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย เป็นระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์ในการค้นหาประวัติการรักษาของผู้ป่วย เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์วินิจฉัยโรคและวางแผนการรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง ระบบดังกล่าวได้ถูกออกแบบและพัฒนาโดยอ้างอิงตามวิธีการโมเดลในเชิงวัตถุที่เรียกว่า Unified Approach โดยใช้ UML ซึ่งเป็นภาษาสัญลักษณ์ในการอธิบาย จำลองการสร้าง และจัดทำคู่มือในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยที่การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ และขั้นตอนการออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบในโครงการนี้คือ Rational Rose 2003 Enterprise Edition ซึ่งเป็นเครื่องมือที่รองรับมาตรฐานของ UML โดยตรง และใช้ Microsoft Visual Studio .NET (Smart Device Extensions) เป็นเครื่องมือในกระบวนการพัฒนาระบบดังกล่าว

<b>Title</b>	The Mobile Medical Record System
<b>Student</b>	Mr. Apisit Saengjoon
<b>Advisor</b>	Dr. Thanarat Chalidabhongse
<b>Level of Study</b>	Master of Science in Information Technology
<b>Major</b>	Information Science
<b>Academic Year</b>	2004

## ABSTRACT

The Mobile Medical Record System is a mobile application. The system is designed to help physicians in searching necessary medical records and health information to clarify diagnoses and treatment plans on mobile devices. The object-oriented methodology called unified approach is used for system analysis and design by utilizing UML, a graphical language to describe model and document the system. This system development consists of two main steps, object-oriented analysis and object-oriented design. Rational Rose 2003 Enterprise Edition is selected as a CASE tools to be used in the analysis and design phases. Also, Microsoft Visual Studio .NET (Smart Device Extensions) is selected as a tool in the implementation phase.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย จะไม่สามารถดำเนินการมาจนแล้วเสร็จได้ หากขาดความช่วยเหลือของบุคคลเหล่านี้ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทางการศึกษา

ขอขอบพระคุณ บริษัท ภัทรประกันภัย จำกัด (มหาชน) ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทางการศึกษา

ขอขอบพระคุณ ดร. ธนรัตน์ ชลิดาพงศ์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์สุวินัย บุษราคัมวงษ์ ที่ให้คำแนะนำข้อมูลทางด้านการแพทย์และกำลังใจที่ดีเสมอมา

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้เป็นแนวคิดในการปฏิบัติงานเพื่อสามารถนำไปใช้ประยุกต์กับงานด้านอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

นายอภิสิทธิ์ แสงจุ่น

ผู้จัดทำ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ.....	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการออกแบบระบบ.....	4
2.2 เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ.....	6
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	15
3.1. โครงสร้างของระบบ.....	15
3.2. การทำงานของระบบ.....	16
3.3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ.....	17
3.4. การออกแบบฐานข้อมูล.....	22
3.5. พจนานุกรมข้อมูล.....	24
4. การพัฒนาระบบ.....	29
4.1. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้.....	29
4.2. โครงสร้างการทำงานของระบบงาน.....	29
4.3. รายละเอียดของการพัฒนาระบบ.....	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	40
5.1. สรุปโครงการ.....	40
5.2. ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ.....	40
5.3. ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	40
5.4 ปัญหาและข้อจำกัด.....	41
บรรณานุกรม	
ประวัติผู้เขียน	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางเก็บข้อมูลประวัติของผู้ป่วย.....	24
3.2 ตารางเก็บข้อมูลแพทย์.....	24
3.3 ตารางเก็บข้อมูลประวัติการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย.....	25
3.4 ตารางเก็บข้อมูลยา.....	25
3.5 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการแพ้ยาของผู้ป่วย.....	26
3.6 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับใบสั่งยา.....	26
3.7 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบันทึกการรักษา.....	26
3.8 ตารางเก็บข้อมูลรหัสโรค.....	27
3.9 ตารางเก็บข้อมูลรหัสหัตถการ.....	27
3.10 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งยา.....	27
3.11 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งทำหัตถการ.....	28
3.12 ตารางเก็บข้อมูลสรุปรหัสโรค.....	28

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 เครื่องพ็อคเก็ตพีซีรุ่น HP IPAQ 1940.....	7
2.2 กษัตริย์ Harald Bluetooth คริสตศักราช 940–981.....	7
2.3 ลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Bluetooth.....	8
2.4 โครงสร้างเว็บเซอร์วิส.....	9
2.5 โครงสร้างการทำงานของ .NET Compact Framework.....	11
2.6 สภาพแวดล้อมการทำงานของ SQL Server for Windows CE.....	12
2.7 Query Analyzer.....	13
2.8 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน Visual Studio .NET.....	14
3.1 โครงสร้างของระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย.....	15
3.2 แอกทิวิตีไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย.....	16
3.3 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย.....	17
3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรม: การค้นหาประวัติผู้ป่วย.....	19
3.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรม: การส่งยาของแพทย์.....	20
3.6 คลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย.....	22
3.7 โครงสร้างตารางสำหรับระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย...	23
4.1 หน้าจอแรกของแอปพลิเคชันบนพ็อคเก็ตพีซี.....	30
4.2 หน้าจอที่เตรียมเข้าสู่การ Login เพื่อเข้าสู่ระบบ.....	30
4.3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ.....	31
4.4 หน้าจอระบุประเภทการค้นหาผู้ป่วยจากเซิร์ฟเวอร์.....	31
4.5 หน้าจอผลการค้นหาข้อมูล.....	32
4.6 หน้าจอรายชื่อผู้ป่วยที่ค้นหาได้.....	33
4.7 หน้าจอเรียกดูรายละเอียดของผู้ป่วย.....	33
4.8 หน้าจอเรียกดูข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย.....	34
4.9 หน้าจอแรกข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้น.....	34

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.10 หน้าจอข้อมูลการวินิจฉัยโรค.....	35
4.11 หน้าจอการสั่งยา.....	35
4.12 หน้าจอคำเตือนการสั่งยาที่ตรงกับรายการแพ้ยา.....	36
4.13 หน้าจอรายการหัตถการ.....	36
4.14 หน้าจอบันทึกของแพทย์.....	37
4.15 เว็บเซอร์วิสเพื่อให้บริการของระบบ.....	37
4.16 การอธิบายเว็บเซอร์วิสด้วย WSDL.....	38
4.17 ลักษณะการเรียกใช้และการผ่านค่าพารามิเตอร์ไปยังเว็บเซอร์วิส.....	39

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านอุปกรณ์โมบายมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ตลอดจนยังสามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็น Infrared Bluetooth GSM GPRS และ Wireless LAN รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ดังกล่าวก็มีจำนวนมากขึ้นและยังเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกในการพัฒนา ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ต้องการใช้ความสามารถในการพกพา (Mobility) ของอุปกรณ์ ดังกล่าวก็สามารถทำได้สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบายนี้ จัดทำขึ้นเพื่อต้องการอำนวยความสะดวกให้แพทย์ในการค้นหา ข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วย เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์วินิจฉัยโรคและใช้ในการวางแผน การรักษาผู้ป่วยอย่างถูกต้องผ่านอุปกรณ์โมบาย โดยจะลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ในการให้ ได้มีซึ่งข้อมูลดังกล่าวลงได้ และแพทย์ยังสามารถจัดการข้อมูลเหล่านั้นได้ด้วยตัวเอง มีผลทำให้ กระบวนการรักษาของแพทย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงเกิดแนวความคิดพัฒนาระบบซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แพทย์ดังกล่าว

### 1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ช่วยให้แพทย์สามารถทราบข้อมูลผู้ป่วยได้โดยไม่จำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่
- ลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย ทำให้แพทย์ดูแลผู้ป่วยได้เร็วขึ้น
- แพทย์สามารถค้นหาข้อมูลที่สำคัญของผู้ป่วยได้ด้วยตนเอง เช่น ประวัติการแพ้ยา โรคประจำตัว ก่อนทำการรักษา
- ในกรณีฉุกเฉินแพทย์สามารถส่งการผ่านทางอุปกรณ์โมบายได้
- แพทย์สามารถติดต่อผู้ป่วยได้ด้วยตัวเอง

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

ระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย เป็นระบบที่ช่วยให้แพทย์สามารถค้นหาข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับประวัติการรักษาของผู้ป่วยเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์วินิจฉัยโรค และวางแผนในการรักษาผู้ป่วยให้ถูกต้อง โดยการทำงานของระบบนี้จะครอบคลุมถึง

- แพทย์สามารถค้นหารายชื่อผู้ป่วยที่อยู่ในการดูแลของแพทย์ หรือสามารถค้นหาผู้ป่วยรายอื่นๆได้
- แพทย์สามารถค้นหาประวัติการรักษา ประวัติการแพ้ยา โรคประจำตัว และผลการตรวจย้อนหลังได้
- แพทย์สามารถค้นหาบันทึกการสั่งหัตถการ (Operation Code) ได้
- แพทย์สามารถค้นหาบันทึกการห้สการตรวจรักษา (Diagnoses Code) ได้
- แพทย์สามารถค้นหาข้อมูลยา และบันทึกการสั่งยาได้
- แพทย์สามารถบันทึก Notes ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษาได้

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการโครงการ

- ศึกษาขั้นตอนการทำงานและสำรวจความต้องการระบบของผู้ใช้งานโดยการสัมภาษณ์แพทย์และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล
- นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและความต้องการที่สามารถพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการได้
- ศึกษาเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมและนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ
- ออกแบบระบบงาน โดยออกแบบขั้นตอนการทำงาน ออกแบบแอปพลิเคชันออกแบบหน้าจอให้เหมาะสมสำหรับใช้งาน รวมถึงออกแบบฐานข้อมูล ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน
- พัฒนาระบบต้นแบบขึ้นมา ตามที่ได้ออกแบบไว้ในหัวข้อ และทดลองใช้งาน
- สรุปผลจากข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการทดลองใช้งานระบบ ตลอดจนการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ช่วยอำนวยความสะดวกให้แพทย์ในการค้นหาข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาโรคได้อย่างถูกต้องโดยลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่
- ช่วยให้แพทย์ดูแลผู้ป่วยได้เร็วขึ้น
- ช่วยให้แพทย์ติดตามผลการรักษากับผู้ป่วยได้โดยตรง
- ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในกระบวนการออกแบบระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย และอธิบายเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาพัฒนาระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการออกแบบระบบ

ในการพัฒนาระบบงานการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบายจะมีเครื่องมือที่ใช้อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบงานทั้งหมด โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุคือ UML ซึ่งเป็นเครื่องมือในการสร้างโมเดล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2543)

##### 2.1.1 หลักการแนวคิดเชิงวัตถุและข้อดีของแนวคิดเชิงวัตถุ

หลักการแนวคิดเชิงวัตถุมุ่งเน้นสิ่งต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงในลักษณะรูปธรรม โดยจะมองระบบเป็นกลุ่มของออบเจกต์หรือวัตถุ ที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ด้วยการนำข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานรวมเข้าด้วยกันในออบเจกต์ ทำให้ข้อมูลที่เป็นออบเจกต์นั้นสามารถอธิบายคุณสมบัติ รวมทั้งฟังก์ชันการทำงานในตัวเองได้ ส่วนวิธีการติดต่อกันระหว่างออบเจกต์ จะทำการติดต่อผ่านอินเทอร์เฟซที่กำหนดไว้ ซึ่งแตกต่างกับแนวคิดแบบดั้งเดิมที่ข้อมูลจะแยกออกจากฟังก์ชัน

ข้อดีของแนวคิดเชิงวัตถุในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ คือ สนับสนุนการนำกลับมาใช้งานซ้ำอีกครั้ง เนื่องจากหลักการแนวคิดเชิงวัตถุเป็นการมองระบบออกเป็นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นคลาส หรือออบเจกต์ ซึ่งแต่ละคลาสและออบเจกต์นั้นจะมีความสมบูรณ์อยู่ในตัวเอง รวมทั้งยังเป็นอิสระจากสภาพแวดล้อมอื่น ดังนั้นแต่ละคลาส จึงง่ายต่อการนำกลับมาใช้งานปรับปรุงเพิ่มเติม และข้อดีอีกข้อหนึ่งคือ ปรับปรุงแก้ไขและบำรุงรักษาง่าย เนื่องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหน้าที่การทำงาน และข้อมูลใด ๆ ในออบเจกต์หนึ่ง จะมีผลกระทบต่อออบเจกต์อื่นน้อยมาก จึงทำให้การแก้ไขโปรแกรมทำได้สะดวกและรวดเร็ว

### 2.1.2 กระบวนการวิเคราะห์ ออกแบบระบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2543)

ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบในแนวทางเชิงวัตถุมีด้วยกันหลายวิธี หนึ่งในระเบียบวิธีดังกล่าวคือ Unified Approach เป็นระเบียบวิธีที่ใช้ UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นภาษาสัญลักษณ์ในการอธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองการสร้าง และจัดการกับเอกสารต่าง ๆ ในระบบ เพื่อให้การออกแบบซอฟต์แวร์สามารถทำได้โดยง่าย และปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น นอกจากนี้ UML ยังเป็นอิสระจากภาษาคอมพิวเตอร์ และกระบวนการพัฒนาระบบ การกำหนดแนวทางการปฏิบัติและสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งอ้างอิงตามหลักการของการออกแบบเชิงวัตถุ นั้น สามารถรองรับได้ทั้งระบบงานเล็ก ๆ จนถึงระบบงานที่มีความซับซ้อนมาก ๆ

ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะนำเสนอวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุโดยใช้ UML เป็นเครื่องมือในการสร้าง โมเดลของการพัฒนาระบบช่วยเหลือในการจัดหาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามระเบียบวิธี Unified Approach และ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบคือ Rational Rose 2003 Enterprise Edition ซึ่งเป็นเครื่องมือที่รองรับมาตรฐานของ UML โดยตรง (Boggs and Boggs, 2002)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลัก

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis) ในส่วนของการวิเคราะห์ระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุจะทำการสร้างยูสเคสไดอะแกรม ( Use Case Diagram) แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) คอลแลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram) และคลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

2. ขั้นตอนการออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)

ส่วนในขั้นตอนการออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ โดยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ก็ จะทำการสร้างคลาสไดอะแกรมที่สมบูรณ์ครบถ้วนทั้ง แอตทริบิวต์และเมธอด โดยที่ทั้ง 2 ขั้นตอนนี้จะทำคู่ขนานกันไป ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. รวบรวมความต้องการและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดแอกเตอร์ที่สัมพันธ์กับระบบ
3. สร้างแอกทิวิตีไดอะแกรม เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานรวมของระบบ
4. สร้างยูสเคสไดอะแกรมแสดงถึงฟังก์ชันการทำงานของระบบ
5. สร้างแอกทิวิตีไดอะแกรมอธิบายการทำงานอย่างละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบของแต่ละยูสเคส

6. สร้างซีเควนซ์ไคอะแกรม หรือ คอลเลบอเรชันไคอะแกรม เพื่ออธิบายถึงกิจกรรมการติดต่อกันของออบเจ็กต์ภายในระบบ
7. สร้างคลาสไคอะแกรมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสภายในระบบ

## 2.2 เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ

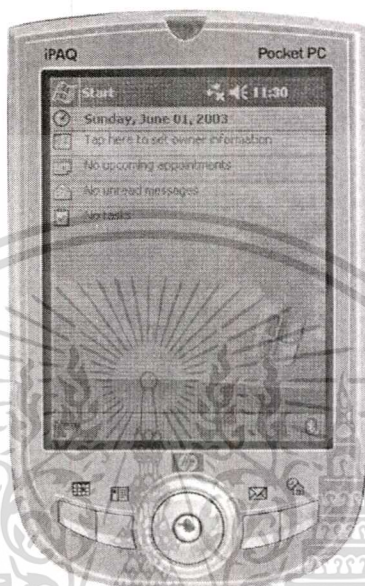
หลังจากที่ระบบถูกออกแบบไว้อย่างสมบูรณ์แล้วก็พร้อมที่จะถูกนำไปสู่การสร้างโปรแกรม หรือ การอิมพลีเมนต์ระบบจริง ซึ่งในการพัฒนาระบบสารสนเทศทางด้าน การแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบายนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.2.1 พ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC)

สำหรับในโครงการนี้จะใช้พ็อกเก็ตพีซีเป็นอุปกรณ์โมบาย ในกระบวนการการพัฒนา ระบบสารสนเทศทางด้าน การแพทย์ดังรูปที่ 2.1 พ็อกเก็ตพีซีเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเป็น อุปกรณ์จำพวก PDAs (Personal Digital Assistants) ที่ทำหน้าที่หลักเป็น Organizer และด้วยขนาดที่เล็กเพียงเท่าฝ่ามือ สามารถพกพาติดตัวไปได้สะดวก จึงอาจเรียกชื่อว่าเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Handheld Computers) ซึ่งก็คือเลขาส่วตัวแต่อยู่ในรูปแบบของเครื่องมือทางจิตตอลนั่นเอง พ็อกเก็ตพีซีถูกคิดค้น โดยบริษัทไมโครซอฟท์เมื่อปี 2543 โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Windows CE ต่อมาเมื่อปี 2544 พ็อกเก็ตพีซีได้เปลี่ยนระบบปฏิบัติการเป็น Pocket PC 2002 โดยมีการพัฒนาในเรื่องยูสเซอร์อินเตอร์เฟซและความสามารถในการเชื่อมต่อกับเครือข่าย เพื่อให้การใช้งานกับระบบเครือข่ายภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และจุดเปลี่ยนแปลงของ Pocket PC 2002 ที่เห็นได้ชัดคือ เครื่องพ็อกเก็ตพีซีที่มีขนาดของหน่วยความจำใหญ่ขึ้นและมีการทำงานของระบบที่รวดเร็วยิ่งขึ้นด้วย ในเดือนมิถุนายน 2546 พ็อกเก็ตพีซีได้เปลี่ยนระบบปฏิบัติการเป็น Windows Mobile 2003 หรือเรียกตามรหัสเดิมว่า Pocket PC 2003 ได้มีการแก้ไขปรับปรุงส่วนที่บกพร่องของ Pocket PC 2002 และ Pocket Internet Explorer ในเวอร์ชันใหม่ที่สนับสนุน Web Browser ที่หลากหลายกว่าเดิม มีพัฒนา การเชื่อมต่อทั้งแบบเครือข่ายไร้สายที่สามารถติดตั้งได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในปัจจุบันพ็อกเก็ตพีซีส่วนใหญ่จะมีหน่วยความจำภายในคือ RAM 32 หรือ 64 MB และยังมีหน่วยความจำภายในแบบถาวรคือ ROM ขนาด 16, 32 หรือ 48 MB ในส่วนของ ROM นี้จะใช้เป็นที่เก็บระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชันบางตัวแบบถาวรไว้ใน ROM ส่วนของ CPU ปัจจุบันจะเป็น StrongARM ที่ความเร็ว 206 MHz หรือ CPU ตัวใหม่คือ XScale ที่มีความเร็ว 300 และ 400 MHz เครื่องพ็อกเก็ตพีซีส่วนใหญ่จะมีช่องสำหรับใส่การ์ดหน่วยความจำเพิ่มเติม อาจจะเป็น SD Card slot หรือ CompactFlash ช่องเหล่านี้ยังสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ส่วนขยายที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น IO ได้อีกเช่น Modems Cards, Ethernet Cards, Bluetooth และ WIFI (802.11b Wireless Ethernet Networking) Cards ทั้งนี้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของพ็อคเก็ตพีซีให้มากยิ่งขึ้นและสนับสนุนการทำงานได้ในหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.1 เครื่องพ็อคเก็ตพีซีรุ่น HP iPAQ 1940

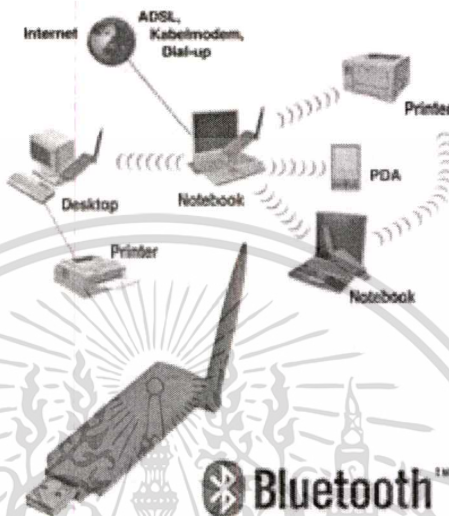
#### 2.2.2 บลูทูธ (Bluetooth) (Siamphone.com, 2547)



รูปที่ 2.2 กษัตริย์ Harald Bluetooth คริสตศักราช 940–981

Bluetooth มีที่มาจากพระนามของกษัตริย์ Harald Bluetooth (คริสตศักราช 940–981) ดังรูปที่ 2.2 พระองค์รวบรวมดินแดนในแถบประเทศสแกนดิเนเวีย ซึ่งประกอบด้วยชนเชื้อชาติมากมายหลายเผ่าพันธุ์เข้ามารวมเป็นอาณาจักรซึ่งปัจจุบันคือ ประเทศเดนมาร์ก สวีเดน และนอร์เวย์ หนึ่งในสหสวรรษผ่านไป อุปกรณ์สื่อสารชั้นนำของโลกได้กำหนดภารกิจร่วมกัน คือ กำหนดมาตรฐานในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวมากที่สุดคือรูปที่ 2.3 ซึ่งนี่จึงเป็นชื่อที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ Bluetooth เป็นการสื่อสารระยะสั้น (Short-Range Transmission) ที่ใช้คลื่นวิทยุ (Radio Frequency) ระยะสั้นที่มีความถี่ 2.4 GHz เป็นสื่อกลางในการสื่อสาร



รูปที่ 2.3 ลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Bluetooth

ลักษณะโดยทั่วไป

- มีลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบ Point-To-Multipoint และอุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลได้ทุกทิศทาง (Omni-Directional) ผ่านสิ่งกีดขวางที่เป็นของแข็งแต่ไม่ใช่โลหะได้
- Bluetooth เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่สามารถสร้างเครือข่ายแบบใหม่ ที่มีชื่อเรียกว่า Piconet อันหมายถึงเครือข่ายที่มีได้มีการเตรียมการล่วงหน้า (ad hoc Networking) ซึ่งรองรับอุปกรณ์ได้ถึง 8 ตัวได้ เช่น ผู้ใช้เครื่องปาล์ม 2 เครื่องสามารถสร้างเครือข่ายระหว่างกันได้และมีบุคคลที่ 3 ที่มีเทคโนโลยีนี้ เครือข่ายนี้จะเพิ่มอุปกรณ์ที่สามเข้ามาโดยอัตโนมัติ
- ความเร็วในการรับส่งข้อมูล (Bandwidth) 720 Kbps ในระยะห่างระหว่าง 10-100 เมตร ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มแรงส่ง (Power Boost) ช่วยในการส่งสัญญาณความเร็วในการติดต่อสื่อสารอยู่ที่ 1,600 hops ต่อวินาที

เนื่องด้วยอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้สามารถเชื่อมต่อกันอย่างเป็นอิสระได้ทุกทิศทาง

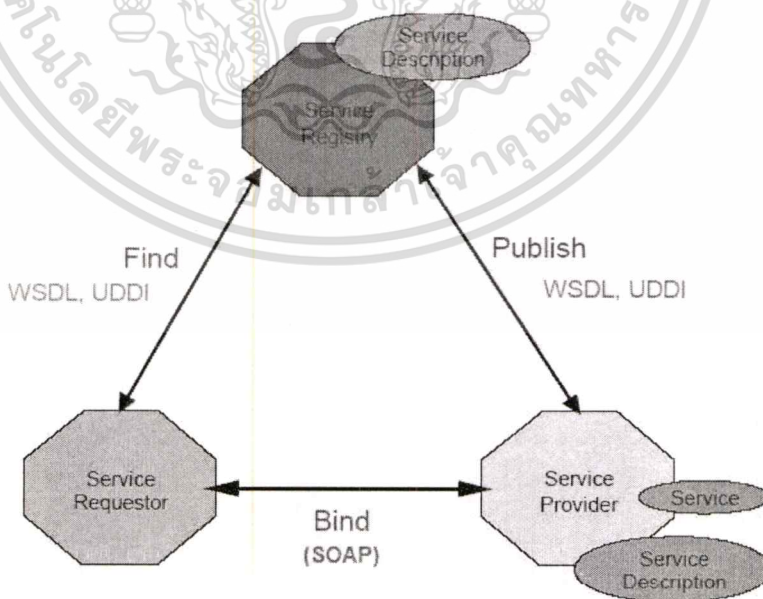
เทคโนโลยี Bluetooth จึงกำหนดให้มีการ Authentication และ Encryption การส่งผ่านข้อมูลในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอลของมันเอง ซึ่งมีการใช้ secret key (password หรือ PIN) ในการ authenticate ระหว่างกัน ดังนั้นเทคโนโลยีนี้เรื่องความปลอดภัยได้ถูก built-in เข้าไปด้วย

### 2.2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Services) (Jorgensen. 2002)

เว็บเซอร์วิส คือแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะการให้บริการ โดยถูกเรียกใช้จากแอปพลิเคชันอื่นในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารอธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยใช้ภาษา XML (Extensible Markup Language) เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทำให้เราสามารถเรียกใช้บริการดังกล่าวในแพลตฟอร์มใดๆก็ได้บนโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสำหรับอินเทอร์เน็ตที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันในปัจจุบัน เว็บเซอร์วิสถือเป็นแนวคิดใหม่เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริการหรือซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันต่างๆ ได้โดยตรง ผ่านอุปกรณ์ต่างๆที่ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ โดยเว็บเซอร์วิสมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 2.4 คือ

- ผู้ให้บริการ (Service Provider)
- ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester)
- ส่วนลงทะเบียนบริการ (Service Registry)



รูปที่ 2.4 โครงสร้างเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

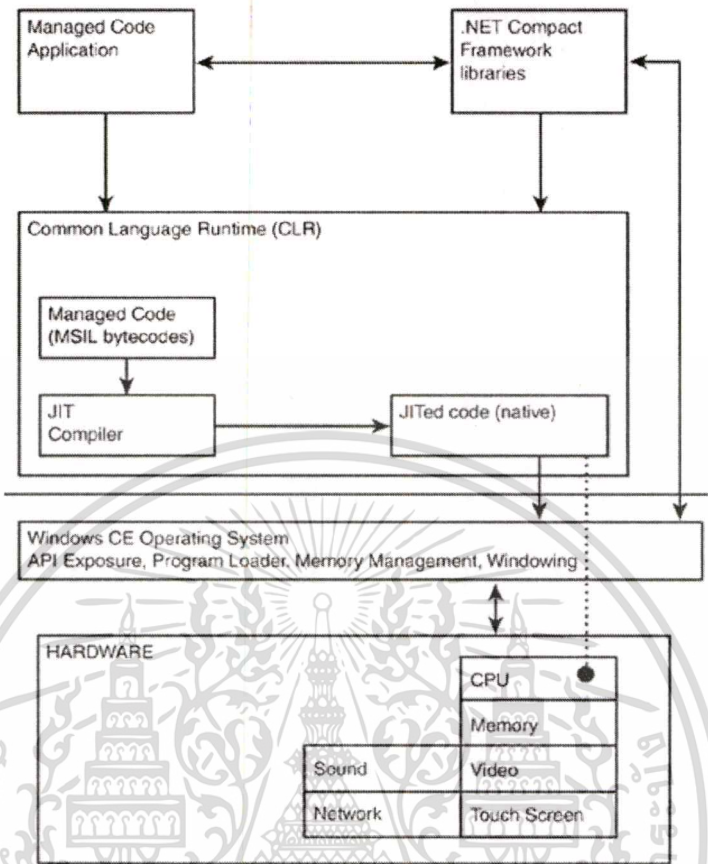
เว็บเซอร์วิสจะให้บริการผ่านโพรโทคอล SOAP (Simple Object Access Protocol) และโพรโทคอล HTTP โดยมี WSDL (Web Services Description Language) เป็นเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการที่มี ซึ่งผู้ที่ต้องการเรียกใช้บริการสามารถค้นหาบริการเหล่านี้ได้ผ่าน UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) โดยที่ผู้ให้บริการจะทำการลงทะเบียนบริการของตนไว้แล้ว

#### 2.2.4 Smart Device Extensions and .NET Compact Framework (Rubin and Yates.

2003; Fox and Box. 2003)

การพัฒนาส่วนนี้เป็นขั้นตอนของ OOP (Object-Oriented Programming) สำหรับในโครงการนี้ เครื่องมือที่เลือกใช้ในขั้นตอนการพัฒนาคือ Smart Device Extensions เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาที่เป็นส่วนเพิ่มขยายของ Microsoft Visual Studio .NET และตัวภาษาที่เลือกใช้ในการพัฒนาคือ Visual Basic .NET

Microsoft Visual Studio .NET ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สนับสนุน .NET Framework ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันต่าง ๆ ตั้งแต่แอปพลิเคชันที่ทำงานบนวินโดวส์ ไปจนถึงเว็บเซอร์วิสที่ทำงานได้บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะมีหลายภาษาให้เลือกใช้เช่น Visual C++ .NET, Visual C#, Visual Basic .NET เป็นต้น โดยจะมีลักษณะเป็นแบบ IDE (Integrated Development Environment) ที่รวมเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือแก้ไขหรือเครื่องมือดีบัก และไม่ว่าจะใช้ภาษาตัวไหนสิ่งที่สร้างจะสามารถนำไปใช้ร่วมกันระหว่างภาษาต่าง ๆ ได้บนแพลตฟอร์ม .NET ในส่วนของ Smart Device Extensions จะเป็นที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมของ .NET Compact Framework เป็นสภาพแวดล้อมที่ทำงานอยู่บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูล (Smart Devices) เช่น Smart Phone, Pocket PC เป็นต้น ด้วยข้อจำกัดของอุปกรณ์ดังกล่าวเช่นขนาดจอภาพ ขนาดหน่วยความจำหลัก และด้วยเหตุผลทางด้านประสิทธิภาพการทำงานจึงไม่สามารถที่จะนำ .NET Framework ทั้งหมดลงมาไว้ในอุปกรณ์เหล่านี้ ดังนั้น .NET Compact Framework ซึ่งเป็น subset ของ Microsoft .NET Framework จึงถูกนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย โดยมีโครงสร้างการทำงานดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 โครงสร้างการทำงานของ .NET Compact Framework

2.2.5 SQL Server for Windows CE (SQLCE) (Tiffany, 2003)

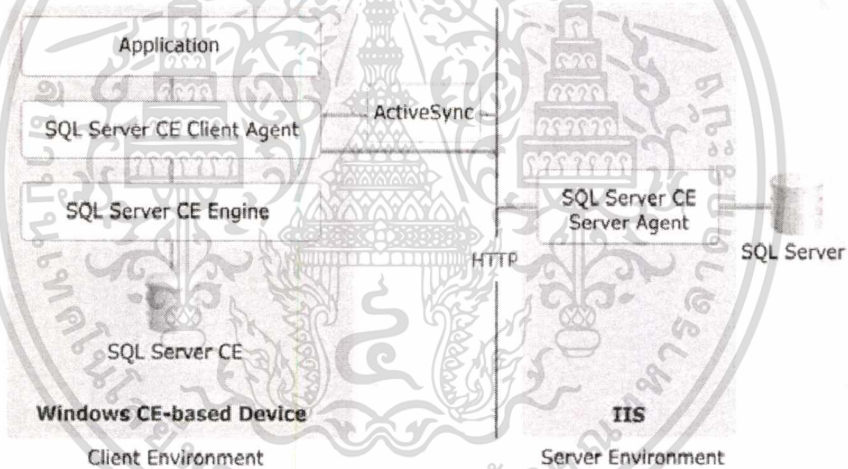
จากการที่อุปกรณ์โมบายมีประสิทธิภาพมากขึ้นและยังมีความต้องการที่จะมีการจัดการเรื่องข้อมูลที่จัดเก็บอยู่บนอุปกรณ์ดังกล่าวทำให้บริษัทไมโครซอฟท์ได้ออกผลิตภัณฑ์ SQL Server for Windows CE เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่รันอยู่บนอุปกรณ์โมบายโดยมีโครงสร้างการทำงานดังรูปที่ 2.6 แสดงถึงสภาพแวดล้อมของแอปพลิเคชันที่ทำงานร่วมกับ SQL Server CE และ SQL Server โดยจะต้องมีหน่วยทำงานที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนเพิ่มเติมคือ SQL Server CE Agent ทำหน้าที่เป็นตัวแทนที่ทำงานบนอุปกรณ์โมบายในการติดต่อสื่อสารกับ SQL Server CE Server Agent ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแทนทำงานบน Internet Information Services (IIS) เพื่อติดต่อกับ SQL Server โดย SQL Server CE Server จะมีส่วนประกอบหลักดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **SQL Server CE Engine** เป็น Database Engine ทำหน้าที่ดูแลการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลคำสั่ง Query ที่ส่งมาจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย และด้วยเหตุผลทางด้านประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์โมบาย SQLCE database engine จึงถูกอิมพลีเมนต์ในลักษณะของ Dynamic Linked Library (DLL) เพื่อที่จะถูกโหลดขึ้นไปพร้อมกับ Process ที่เรียกใช้งาน SQL Server CE

Database Engine จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนคือ

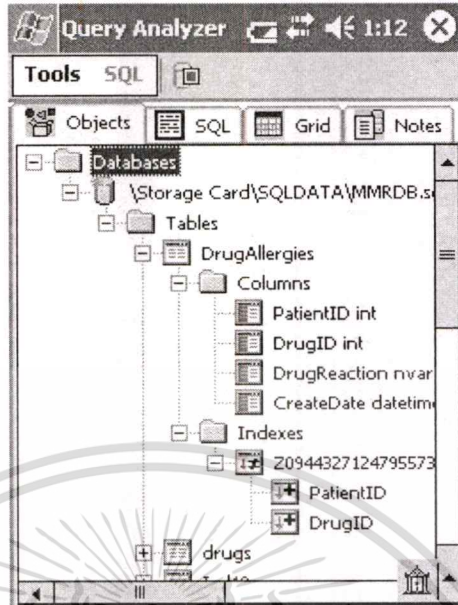
- Storage Engine ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลลงบนอุปกรณ์โมบายโดยมีขนาดของเพจเท่ากับ 4 กิโลไบต์
- Query Processor ทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งคิวรี (compiles, optimizes and generate plans) ที่ส่งมาจากแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.6 แสดงสภาพแวดล้อมการทำงานของ SQL Server for Windows CE

## 2. Query Analyzer

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการและตรวจสอบฐานข้อมูล SQL Server CE บนอุปกรณ์โมบายดังรูปที่ 2.7 ทั้งนี้เพื่อให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบสถานะของฐานข้อมูลว่าใช้งานได้จริง และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างฐานข้อมูล สร้างตาราง สร้างดัชนี คิวรี ข้อมูล เพิ่มข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล และลบข้อมูล



รูปที่ 2.7 แสดง Query Analyzer

**การนำเสนอโครงการด้วย .NET Compact Framework**

ส่วนสำคัญใน .NET Compact Framework ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันของระบบ คือ วินโดส์ฟอร์ม, เว็บเซอร์วิส และในส่วนของกรติดต่อกับฐานข้อมูลทั้งในอุปกรณ์โมบาย และในเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้งานผ่านทางโคลแอนท์แอปพลิเคชัน เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นวินโดว์ฟอร์ม และ เว็บเซอร์วิส ก็คือ Visual Studio.NET (Smart Device Extensions) เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาจะเลือกใช้ VB.NET ดังรูปที่ 2.8

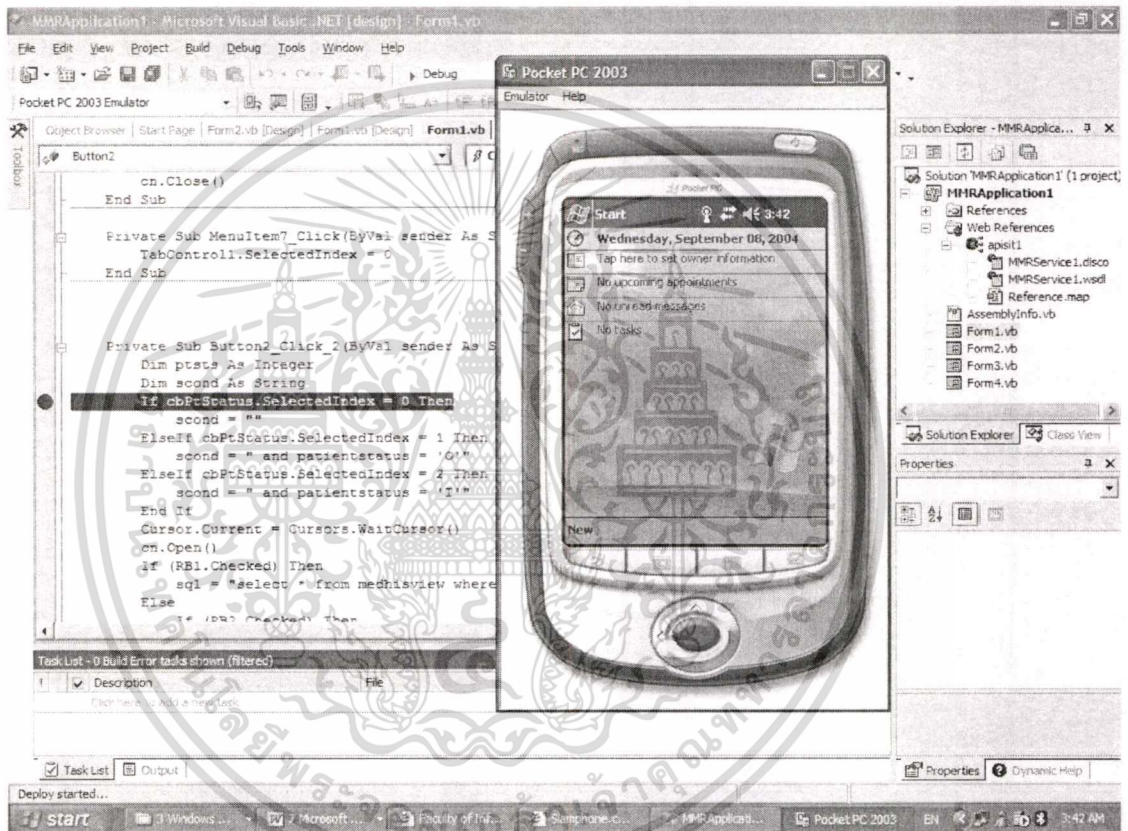
ในส่วนของการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบายที่ทำงานร่วมกับ SQL Server นั้น .NET Compact Framework ได้รวมอินเทอร์เฟสและคลาสที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั้ง SQL Server CE และ SQL Server ไว้ใน System.Data.SqlServerCE, System.Data.SqlClient namespace เพื่อใช้ในการอ้างถึงในการพัฒนาแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้ว

สาเหตุที่ใช้ Visual Studio.NET เนื่องจาก

- ใน Visual Studio.NET นำเสนอรูปแบบการเขียนโค้ด การใช้งาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งานที่มีเพิ่มขึ้น ช่วยให้สามารถพัฒนาระบบได้เร็วขึ้นและดียิ่งขึ้น
- สามารถคอมไพล์แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเป็นคลาสใน .NET และคลาสที่ได้สามารถถ่ายทอดคุณสมบัติ ใช้งานได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้งานร่วมกับภาษาอื่นได้เช่น C#, Visual Basic.NET และ Jscript.NET เป็นต้น
- สามารถทำงานร่วมกับ XML เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
- เรียกใช้ Web Service หรือพัฒนาแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นให้เป็น Web Service ได้
- สามารถ Debug กับอุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซีได้โดยตรง
- สามารถใช้ Emulator ในการทดสอบโปรแกรมได้



รูปที่ 2.8 แสดงเครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน Visual Studio .NET

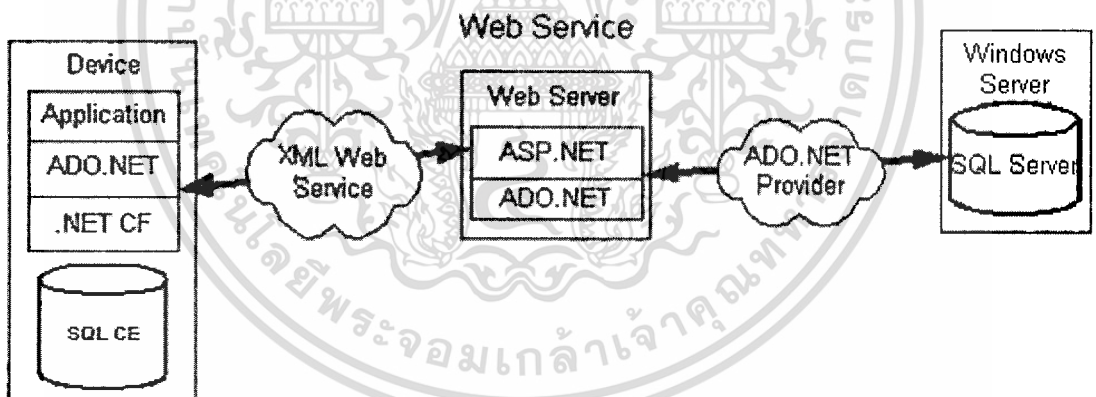
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 3.1 โครงสร้างของระบบ

ระบบที่ทำการวิเคราะห์และออกแบบคือระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงโครงสร้างของระบบที่มีการแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วนหลักๆ โดยส่วนที่หนึ่งเป็นอุปกรณ์โมบาย ซึ่งในโครงการนี้จะใช้พีศ็อกเก็ตพีซีเป็นอุปกรณ์ดังกล่าว ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้เรียกใช้บริการ ส่วนที่สองคือเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ โดยทั้ง 2 ส่วนไม่จำเป็นต้องถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาในการ โปรแกรมเดียวกัน หรืออยู่ในระบบปฏิบัติการเดียวกัน โดยสามารถสรุปภาพรวมของการทำงานได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

- ส่วนของผู้เรียกใช้บริการ

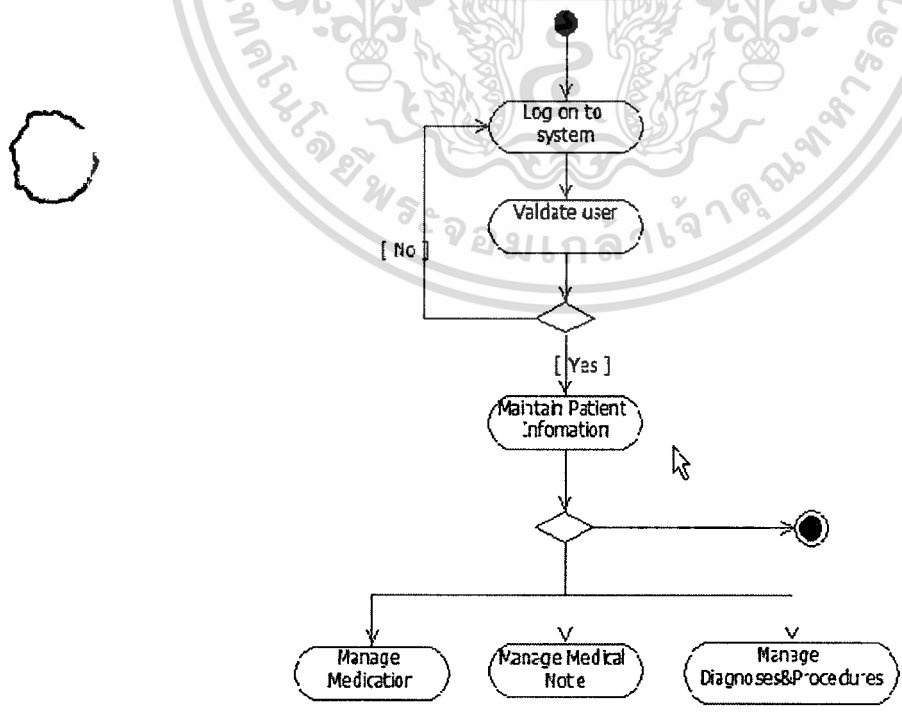
ส่วนนี้จะติดต่อกับแพทย์ในการค้นหาข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วย ผ่านแอปพลิเคชันบนพีศ็อกเก็ตพีซี เรียกใช้บริการผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิสซึ่งทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลที่เก็บไว้ในรูปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แอปพลิเคชันดังกล่าวใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสโดยรับส่งข้อมูลผ่านทางโพรโทคอล SOAP

• ส่วนของผู้ให้บริการ

เว็บเซอร์วิสทำการรับคำร้องขอจากแพทย์ และส่งผลกลับไปให้ผ่านทางโปรโตคอล SOAP ในส่วนของเว็บเซอร์วิสนี้จะทำการสร้างคอมโพเนนท์ ซึ่งจะคอยให้บริการ การเรียกใช้เมธอดหรือ ฟังก์ชัน การค้นหาของมูลผู้ป่วย จากนั้นจะทำการประกาศให้คอมโพเนนท์นั้น มีลักษณะเป็นเว็บ เซอร์วิส โดยมีเอกสารที่ใช้บอกคุณลักษณะของเว็บเซอร์วิสต่างๆ เช่น WSDL (Web Service Description Language) เป็นต้น เพื่อให้ผู้ที่ต้องการใช้เว็บเซอร์วิสนี้รู้ว่าจะต้องเรียกใช้เว็บ เซอร์วิสนี้อย่างไร

3.2 การทำงานของระบบ

ระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย เป็นระบบที่นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ร่วมกับอุปกรณ์เพื่อเกิดพีซีในการช่วยอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์ในกระบวนการรักษาผู้ป่วย โดยที่กิจกรรมโดยรวมของระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย สามารถแสดงด้วย Activity Diagram ดังรูปที่ 3.2 โดยจะเริ่มจากการ Log in เข้าสู่ระบบและมีการตรวจสอบ user และ password ของแพทย์แล้วจึงผ่านเข้าสู่ระบบในการจัดการกับข้อมูลผู้ป่วย และสามารถเลือกทำกระบวนการอื่นได้ โดยจะถูกแสดงผลผ่านทางหน้าจอ



รูปที่ 3.2 แอกทิวิตีไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

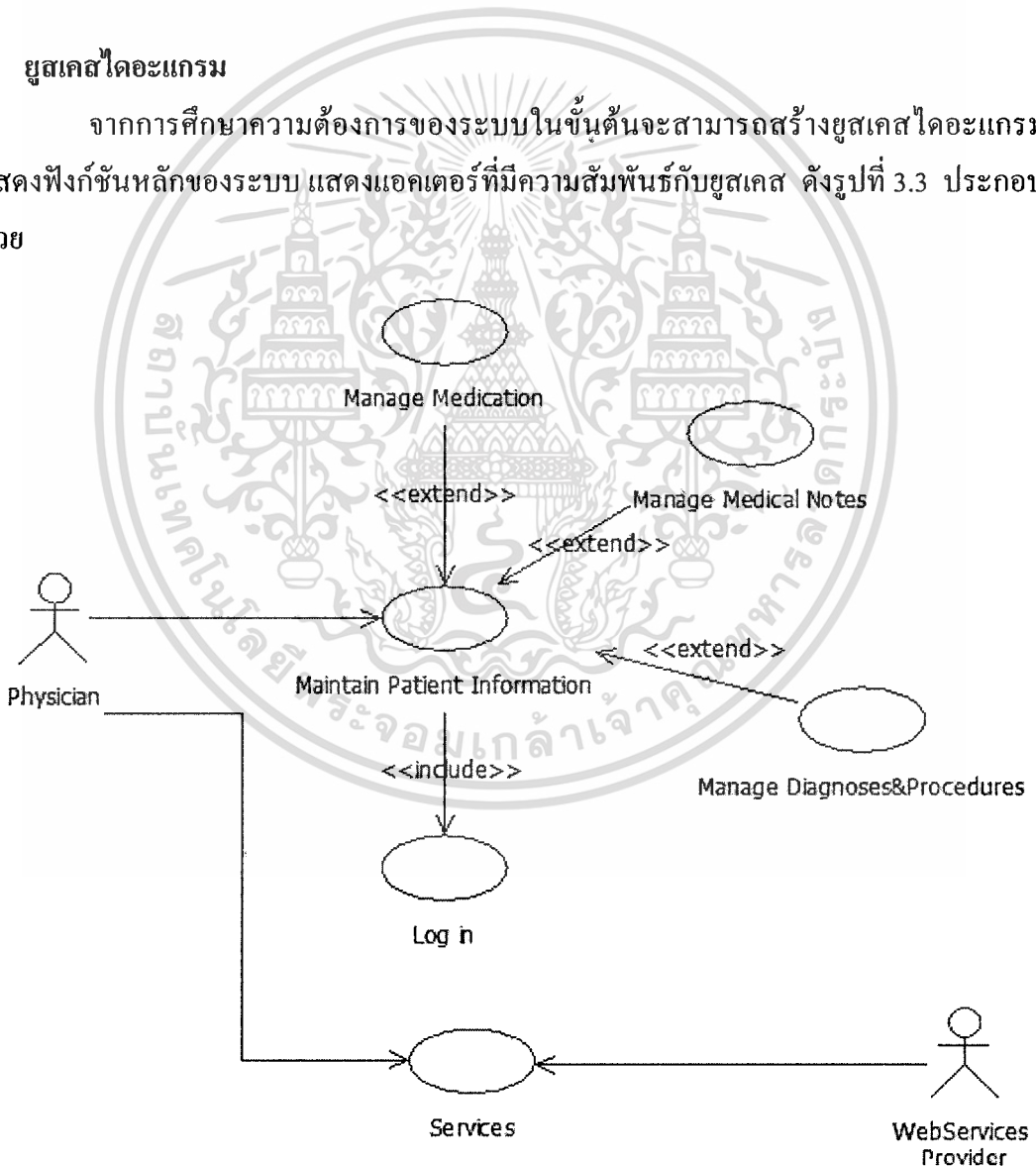
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ

ในส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบายนี้ใช้ Rational Rose 2003 Edition เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามหลักการของ UML ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ โดยจะนำเอาแผนภาพต่างๆ มาใช้ในการอธิบายว่าการทำงานของระบบมีกิจกรรมหลักอะไรบ้าง และแต่ละกิจกรรมนั้นมีลำดับขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ยูสเคสไดอะแกรม

จากการศึกษาความต้องการของระบบในขั้นต้นจะสามารถสร้างยูสเคสไดอะแกรมซึ่งแสดงฟังก์ชันหลักของระบบ แสดงแอกเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กับยูสเคส ดังรูปที่ 3.3 ประกอบไปด้วย



รูปที่ 3.3 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

▪ แอคเตอร์ (Actor) เป็นส่วนที่แสดงถึงบุคคลหรือระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบ สำหรับใน Use Case Diagram ของระบบนี้จะมี 2 แอคเตอร์ คือ

- แพทย์ (Physician) ซึ่งเป็นผู้ที่ต้องการค้นหาข้อมูลของผู้ป่วย และดำเนินการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษาผู้ป่วย ซึ่งแอกเตอร์นี้จะเป็นผู้ใช้งานระบบโดยตรง
- ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส (Web Services Provider) เป็นผู้ให้บริการเซอร์วิสต่างๆในลักษณะของเว็บเซอร์วิส เพื่อให้ระบบบนอุปกรณ์โมบายสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลผู้ป่วยได้

▪ ยูสเคส (Use Case) เป็นส่วนของฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย

- **Log In** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงานในส่วนของ การเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานของแพทย์ โดยจะเข้าสู่ระบบโดยยูสเคส Login เพื่อตรวจสอบรหัสของแพทย์
- **Maintain Patient Information** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงานในส่วนของ การค้นหา/บันทึก รายชื่อผู้ป่วย ผลการตรวจรักษา ประวัติการแพ้ยา และโรคประจำตัว
- **Manage Medication** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงานในส่วนของ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับยา เช่น การสั่งยาให้ผู้ป่วยพร้อมระบุรายละเอียดของวิธีใช้ อย่างชัดเจน การค้นหาข้อมูลตามหมวดหมู่ การตรวจสอบการสั่งยาย้อนหลังเพื่อดูผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับยาที่เคยสั่งได้
- **Manage Medical Notes** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงาน ในการจัดการเกี่ยวกับการบันทึกสรุปผลการตรวจรักษาตั้งแต่ปัญหาที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และวินิจฉัยโรค แผนการรักษา ตลอดจนผลการรักษาของแพทย์
- **Manage Diagnoses & Procedures** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงาน ในการจัดการรหัสของโรคและรหัสทำการให้เป็นไปตามรหัสมาตรฐาน (ICD-9, ICD-10)
- **Services** เป็นยูสเคสที่แสดงฟังก์ชันการทำงานของเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการกับระบบ โดยจะประกอบด้วยบริการต่างๆดังต่อไปนี้

- **GetData** ผู้ใช้ส่ง SQL Command เพื่อขอข้อมูล
- **GetPatientData** ค้นหาผู้ป่วย
- **CheckAuthen** การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน โดยส่ง username และ password เข้ามา
- **ChangePwd** เปลี่ยน password ของผู้ใช้
- **InsertDrug** เพิ่มข้อมูลยา

วัตถุประสงค์ของ ยูสเคสก็คือเพื่อใช้อธิบายหน้าที่ของระบบให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้ใช้กับผู้นักวิเคราะห์ระบบ ดังนั้นแต่ละยูสเคส จะต้องแสดงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งอาจจะใช้ แอกทิวิตีไดอะแกรม มาช่วยก็ได้ ต่อมาเมื่อได้ ยูสเคสไดอะแกรม แล้วก็ทำการสร้าง ซีควเอนซ์ไดอะแกรม หรือ คอลแลบอเรชันไดอะแกรม โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

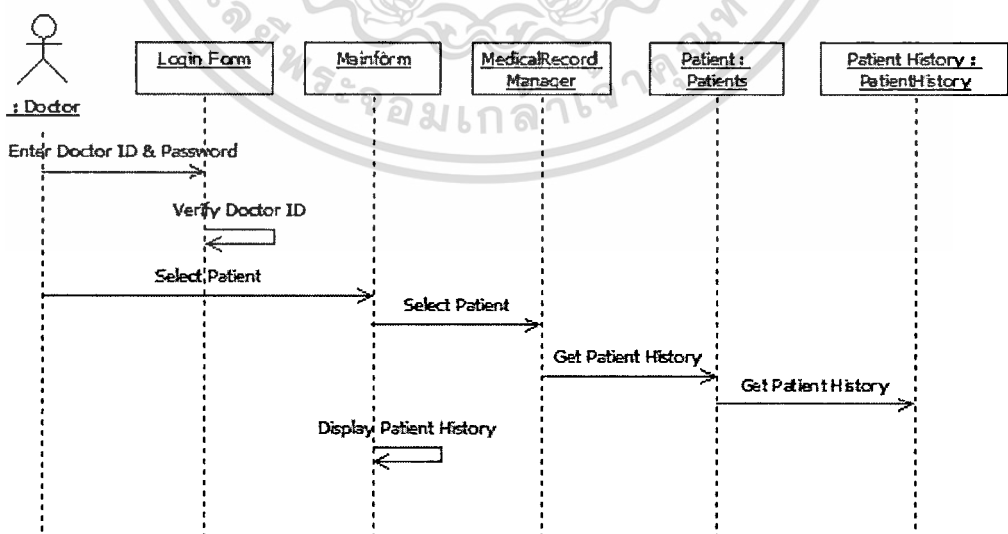
ทั้ง 2 ไดอะแกรมนี้ต่างก็มีหน้าที่เหมือนกันเพื่อที่จะอธิบายถึงกิจกรรมการติดต่อกันของออบเจกต์ภายในแต่ละยูสเคสในทีนี้บางยูสเคสจะนำเสนอด้วยซีควенซ์ไดอะแกรม

- ซีควенซ์ไดอะแกรม

ซีควенซ์ไดอะแกรม เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบที่เป็นไปตามลำดับของการเกิดเหตุการณ์ (Scenario) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์เมื่อมีการส่งข้อความตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างออบเจกต์ โดยซีควенซ์ไดอะแกรม นี้จะประกอบด้วย เส้นในแนวตั้งซึ่งก็คือ ออบเจกต์ โดยจะมีชื่อของออบเจกต์อยู่ด้านบนของเส้นและเส้นในแนวนอนสำหรับแสดงข้อความที่ส่งระหว่างออบเจกต์ ในการจำลองลำดับการทำงานของระบบจะต้องอาศัยหน้าต่างหรือคำโต้ตอบเพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้ระบบ

คอลแลบอเรชันไดอะแกรม จะเป็นการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการเกิดเหตุการณ์ที่เป็นไปตามลำดับที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์ต่าง ๆ ของระบบเช่นเดียวกับ ซีควенซ์ไดอะแกรม แต่ คอลแลบอเรชันไดอะแกรม จะเน้นการอธิบายถึงโครงสร้างของออบเจกต์ ดูว่ามีเหตุการณ์ใดบ้างที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์นั้น และแต่ละออบเจกต์มีการส่งข้อความถึงกัน สำหรับระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย จะมีการสร้าง ซีควенซ์ไดอะแกรมเพื่ออธิบายการทำงานของแต่ละยูสเคส ดังนี้

1. ซีควенซ์ไดอะแกรม: การค้นหาประวัติผู้ป่วย ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.4
2. ซีควенซ์ไดอะแกรม: การส่งยาของแพทย์ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.5

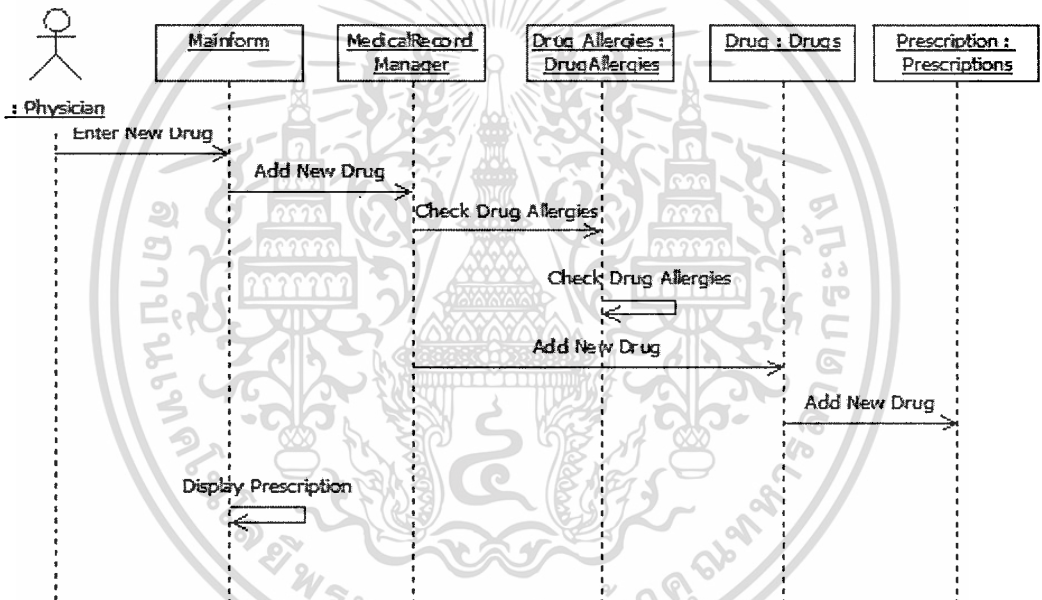


รูปที่ 3.4 ซีควенซ์ไดอะแกรม: การค้นหาประวัติผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีเควนซ์ไคอะแกรม: สำหรับอธิบาย scenario ของการค้นหาประวัติผู้ป่วย ระบบจะทำการค้นหาประวัติผู้ป่วย และส่งผลกลับมาแสดงที่หน้าจอ โดยแพทย์สามารถที่จะเลือกดูประวัติอย่างละเอียด ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 3.4 สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

- แพทย์เข้าสู่ระบบโดยหากมีการตรวจสอบสิทธิ์ถูกต้องจะสามารถเข้าสู่ระบบได้
- แพทย์เลือกที่จะค้นหาประวัติผู้ป่วยตามรายชื่อที่ปรากฏอยู่ในรายการ และเปิดฟอร์มเพื่อใส่ข้อมูลในการค้นหา
- เมื่อกดปุ่มเพื่อค้นหา จะทำการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลผู้ป่วย
- ผลที่ได้จากการร้องขอจะถูกส่งกลับไปให้แพทย์



รูปที่ 3.5 ซีเควนซ์ไคอะแกรม: การสั่งยาของแพทย์

ซีเควนซ์ไคอะแกรม: สำหรับอธิบาย scenario ของการสั่งยาของแพทย์ ระบบจะทำการเพิ่มรายการของยาเข้าในระบบและส่งผลกลับมาแสดงที่หน้าจอ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 3.5 สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. แพทย์จะทำการเพิ่มรายการยาผ่านฟอร์ม
2. ระบบจะให้ตัวควบคุมในการตรวจสอบการแพ้ยาของผู้ป่วย
3. ถ้าไม่มีการแพ้ยา ตัวควบคุมจะทำการเพิ่มรายการยาเข้าไปเก็บในรายการสั่ง และส่งผลกลับมายังหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ● คลาสไดอะแกรม

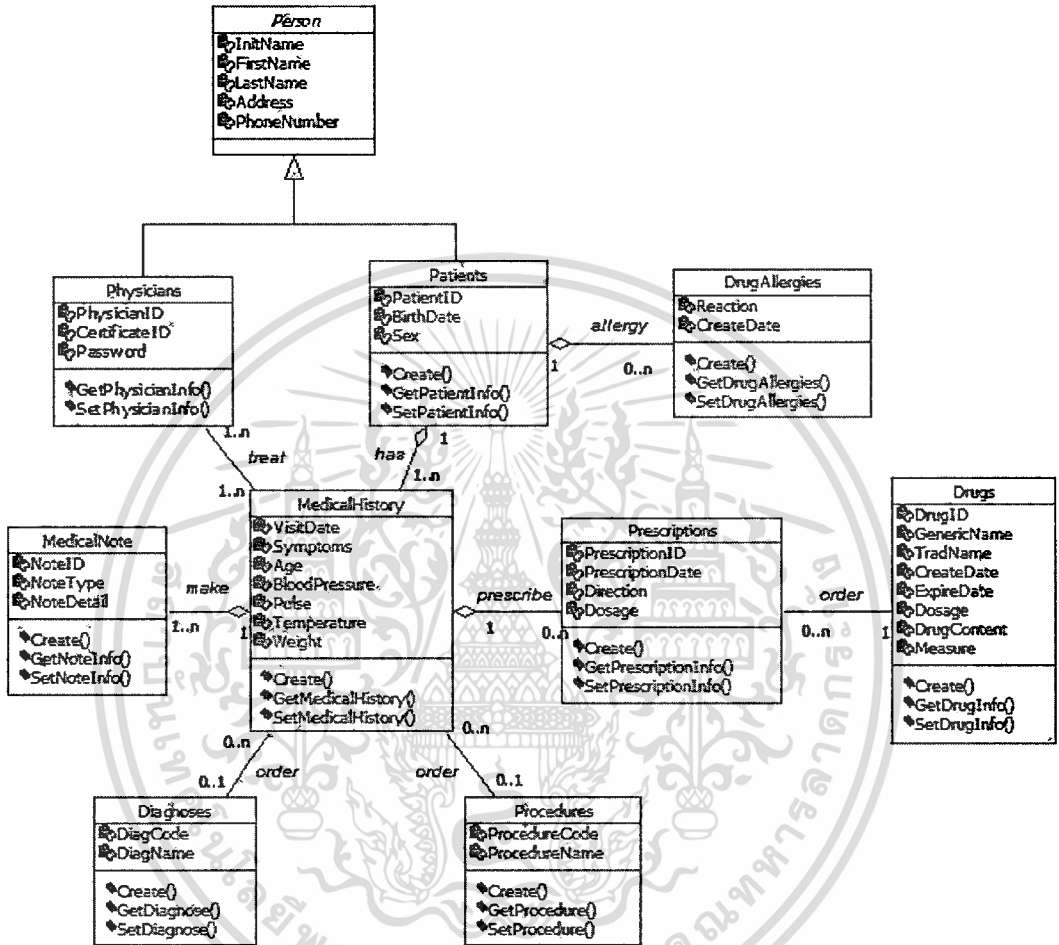
จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่ผ่านมาทำให้ได้คลาสต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบสารสนเทศทางการแพทย์ ดังนี้

1. คลาส *Person* เป็น Abstract Class และเป็น Super Class ของคลาส *Physicians* และ *Patients* โดยจะรวมเอาแอตทริบิวต์และเมธอดที่มีร่วมกันของทั้ง 2 คลาส ไว้ด้วยกัน และใช้หลักการสืบทอดคุณสมบัติไปยังคลาสดังกล่าว
2. คลาส *Physicians* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลของแพทย์พร้อมทั้งรหัสผ่านในการเข้าระบบ
3. คลาส *Patients* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลของผู้ป่วย
4. คลาส *MedicalHistory* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วย
5. คลาส *MedicalNote* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลการบันทึกผลสรุปของการตรวจรักษาของแพทย์
6. คลาส *DrugAllergies* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการแพ้ยาของผู้ป่วย
7. คลาส *Diagnoses* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลรหัส มาตรฐานของ โรคที่แพทย์ตรวจ
8. คลาส *Procedures* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลรหัส มาตรฐานของหัตถการที่แพทย์สั่งทำ
9. คลาส *Drugs* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลของยา
10. คลาส *Prescriptions* เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลรายการของยาที่แพทย์สั่งพร้อมรายละเอียดของวิธีการใช้ยา

จากคลาสที่หาได้สามารถนำมาสร้างเป็น Class Diagram ได้ดังรูปที่ 3.6 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส ต่างๆ โดยจะอธิบายเฉพาะคลาสหลักได้ดังต่อไปนี้

- คลาส *Person* เนื่องจากเป็น Super Class ของของคลาส *Physicians* และ *patient* จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์แบบ Generalization
- คลาส *Physicians* มีความสัมพันธ์กับคลาส *MedicalHistory* ในลักษณะแพทย์สามารถรักษาผู้ป่วย 1 คน ได้หลายๆ ครั้ง
- คลาส *Patients* มีความสัมพันธ์กับคลาส *MedicalHistory* และคลาส *Drugallergies* ในลักษณะ Aggregation โดยที่ผู้ป่วยสามารถเข้ารับการรักษาได้หลายครั้ง
- คลาส *MedicalHistory* มีความสัมพันธ์กับคลาส *MedicalNote*, *Diagnoses*, *Procedures* และ *Prescriptions* ในการรักษา 1 ครั้งอาจจะประกอบด้วยของแต่ละคลาสได้มากกว่า 1 รายการ
- คลาส *Prescriptions* มีความสัมพันธ์กับคลาส *Drugs* และเป็น Aggregation กับ คลาส *MedicalHistory* โดยที่ข้อมูลรายการสั่งยาของแพทย์จะประกอบด้วยยาตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และใน 1 ครั้งของการรักษาสามารถมีรายการสั่งยาได้มากกว่า 1 ใบ

คลาส DrugAllergies มีความสัมพันธ์กับคลาส Patients แบบ Aggregation โดยข้อมูลการแพ้ยาของผู้ป่วย 1 คนสามารถมีได้หลายรายการ



รูปที่ 3.6 คลาสไดอะแกรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

### 3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

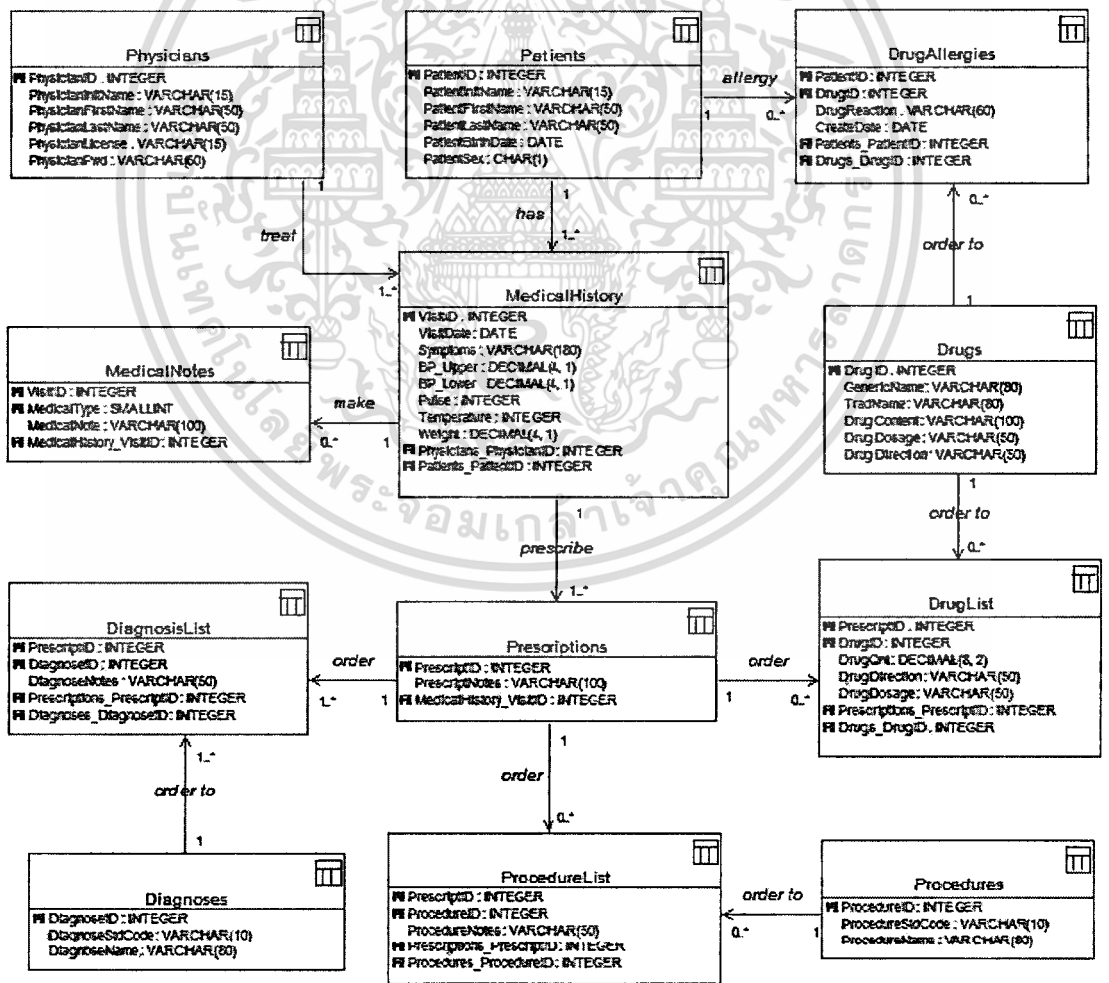
จากคลาสไดอะแกรมสามารถออกแบบโครงสร้างและความสัมพันธ์ของตารางที่ใช้ในระบบได้ ดังรูปที่ 3.7 ประกอบด้วยตารางดังต่อไปนี้

- ตาราง Physicians เป็นตารางที่เก็บข้อมูลประวัติของแพทย์
- ตาราง Patients เป็นตารางที่เก็บประวัติของผู้ป่วย
- ตาราง MedicalHistory เป็นตารางที่เก็บการเข้ารับรักษาในแต่ละครั้ง
- ตาราง MedicalNotes เป็นตารางที่เก็บข้อมูลบันทึกการตรวจรักษาของแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง Prescriptions เป็นตารางที่เก็บข้อมูลใบสั่งยาและทำการอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษาของแพทย์
- ตาราง Drugs เป็นตารางที่เก็บข้อมูลหลักของยา
- ตาราง DrugAllergies เป็นตารางที่เก็บประวัติการแพ้ยาของผู้ป่วย
- ตาราง DrugList เป็นตารางที่เก็บรายการยาที่แพทย์สั่ง
- ตาราง Diagnosis เป็นตารางที่เก็บข้อมูลหลักของการตรวจรักษา
- ตาราง DiagnosisList เป็นตารางที่เก็บรายการตรวจรักษา
- ตาราง Procedures เป็นตารางที่เก็บข้อมูลหลักของการทำหัตถการตาราง ProcedureList เป็นตารางที่เก็บรายการการทำหัตถการ

โดยรายละเอียดของแต่ละตารางสามารถอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูลดังตารางที่ 3.1 ถึง 3.12



รูปที่ 3.7 โครงสร้างตารางสำหรับระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 พจนานุกรมข้อมูล

ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลประวัติของผู้ป่วย

ชื่อตาราง		Patients		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลประวัติของผู้ป่วย		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง ไปตาราง
PatientID	รหัสผู้ป่วย	Integer	PK	
PatientInitName	คำนำหน้าชื่อ	Varchar(15)		
PatientFirstName	ชื่อผู้ป่วย	Varchar(50)		
PatientLastName	นามสกุลผู้ป่วย	Varchar(50)		
PatientBirthDate	วันเกิดผู้ป่วย	Date		
PatientSex	เพศผู้ป่วย 0-ชาย ,1-หญิง	Char(1)		

ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลแพทย์

ชื่อตาราง		Physicians		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลแพทย์		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง ไปตาราง
PhysicianID	รหัสแพทย์	Integer	PK	
PhysicianInitName	คำนำหน้าชื่อ	Varchar(15)		
PhysicianFirstName	ชื่อแพทย์	Varchar(50)		
PhysicianLastName	นามสกุลแพทย์	Varchar(50)		
PhysicianLicense	เลขที่ใบประกอบโรคศิลปะ	Varchar(15)		
PhysicianPwd	รหัสผ่าน	Varchar(60)		

ตารางที่ 3.3 ตารางเก็บข้อมูลประวัติการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย

ชื่อตาราง		MedicalHistory		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลประวัติการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
VisitID	ลำดับที่เข้ารับการรักษา	Integer	PK	
PatientID	รหัสผู้ป่วย	Integer	FK	Patients
PhysicianID	รหัสแพทย์	Integer	FK	Physicians
VisitDate	วันที่เข้ารับการรักษา	Date		
Symptoms	อาการเบื้องต้น	Varchar(180)		
BP_Upper	ความดันโลหิต (ขอบบน)	Decimal(4,1)		
BP_Lower	ความดันโลหิต (ขอบล่าง)	Decimal(4,1)		
Pulse	ชีพจรผู้ป่วย	Integer		
Temperature	อุณหภูมิผู้ป่วย	Integer		
Weight	น้ำหนักผู้ป่วย	Decimal(4,1)		

ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลยา

ชื่อตาราง		Drugs		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลยา		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
DrugID	รหัสยา	Integer	PK	
GenericName	ชื่อสามัญทางยา	Varchar (80)		
TradName	ชื่อยาทางการค้า	Varchar (80)		
DrugContent	ส่วนประกอบของยา	Varchar(100)		
DrugDosage	รายละเอียดมียา	Varchar(50)		
DrugDirection	วิธีการใช้ยา	Varchar(50)		

ตารางที่ 3.5 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการแพ้ยาของผู้ป่วย

ชื่อตาราง		DrugAllergies		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการแพ้ยาของผู้ป่วย		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงจากตาราง
PatientID	รหัสผู้ป่วย	Integer	PK, FK	Patients
DrugID	รหัสยา	Integer	PK, FK	Drugs
DrugReaction	ลักษณะการแพ้	Varchar(60)		
CreateDate	วันที่บันทึกข้อมูล	Date		

ตารางที่ 3.6 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับใบสั่งยา

ชื่อตาราง		Prescriptions		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับใบสั่งยา		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
PrescriptID	เลขที่ใบสั่งยา	Integer	PK	
VisitID	ลำดับที่เข้ารับการรักษา	Integer	FK	MedicalHistory
PrescriptNotes	บันทึกเพิ่มเติม	Varchar(100)		

ตารางที่ 3.7 ตารางเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบันทึกการรักษา

ชื่อตาราง		MedicalNotes		
ความหมาย		เก็บรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับบันทึกการรักษา		
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
VisitID	ลำดับที่เข้ารับการรักษา	Integer	PK, FK	MedicalHistory
MedicalType	ประเภทของบันทึก	SmallInteger	PK	
MedicalNote	รายละเอียดของบันทึก	Varchar(100)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ตารางเก็บข้อมูลรหัสโรค

ชื่อตาราง		Diagnoses			
ชื่อเขตข้อมูล		ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
DiagnoseID		ลำดับที่	Integer	PK	
DiagnoseStdCode		รหัสโรคมาตรฐาน	Varchar (10)		
DiagnoseName		ชื่อความสามารถ	Varchar (80)		

ตารางที่ 3.9 ตารางเก็บข้อมูลรหัสหัตถการ

ชื่อตาราง		Procedures			
ชื่อเขตข้อมูล		ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
ProcedureID		ลำดับที่	Integer	PK	
ProcedureStdCode		รหัสหัตถการมาตรฐาน	Varchar (10)		
ProcedureName		ชื่อหัตถการ	Varchar (80)		

ตารางที่ 3.10 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งยา

ชื่อตาราง		DrugList			
ชื่อเขตข้อมูล		ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงไปตาราง
PrescriptID		เลขที่ใบสั่งยา	Integer	PK, FK	Prescriptions
DrugID		รหัสยา	Integer	PK, FK	Drugs
DrugQnt		จำนวนยา	Decimal(8,2)		
DrugDirection		วิธีการใช้ยา	Varchar(50)		
DrugDosage		มียา	Varchar(50)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 ตารางเก็บข้อมูลการสั่งทำหัตถการ

ชื่อตาราง	DiagnosisList			
ความหมาย	เก็บรายละเอียดสั่งทำหัตถการ			
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงจกตาราง
PrescriptID	เลขที่ใบสั่งยา	Integer	PK, FK	Prescriptions
DiagnoseID	รหัสโรค	Integer	PK, FK	Diagnoses
DiagnoseNotes	บันทึกการสรุปรหัสโรค	Varchar (50)		

ตารางที่ 3.12 ตารางเก็บข้อมูลสรุปรหัสโรค

ชื่อตาราง	ProcedureList			
ความหมาย	เก็บรายละเอียดข้อมูลสรุปรหัสโรค			
ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงจกตาราง
PrescriptID	เลขที่ใบสั่งยา	Integer	PK, FK	Prescriptions
ProcedureId	รหัสหัตถการ	Integer	PK, FK	Procedures
ProcedureNotes	บันทึกการทำหัตถการ	Varchar (50)		

1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบ

หลังจากได้มีการศึกษาการทำงานและออกแบบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำการพัฒนาระบบให้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

#### 4.1 สภาพแวดล้อมการทำงานจากระบบและเครื่องมือที่ใช้

โดยภาพรวมในการทำงานของระบบจะเป็นการทำงานระหว่างอุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซีกับ เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิส ซึ่งระบบจะประกอบไปด้วย อุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซี เว็บเซิร์ฟเวอร์ แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ในการพัฒนาระบบต้องมีการติดตั้งเครื่องมือต่างๆเพื่อให้สามารถทำการพัฒนาระบบงานได้ ซึ่งประกอบด้วย

- อุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซีที่สามารถในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายเช่น Bluetooth
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยการใช้โปรแกรม IIS ในระบบปฏิบัติการ Windows XP ทำหน้าที่เป็นตัวให้บริการกับแอปพลิเคชันบนฟ็อกเก็ตพีซีและทำหน้าที่ให้บริการเว็บเซอร์วิส
- ใช้ VB.NET และ โปรแกรม Visual Studio .NET 2003 ในส่วนของ Smart Device Extensions เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย รวมถึงส่วนระบบรักษาความปลอดภัยของการทำงานระบบ
- ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ใช้ SQL Server 2000 บนเซิร์ฟเวอร์ และ SQL Server 2000 for Windows CE บนบนฟ็อกเก็ตพีซี เพื่อเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

#### 4.2 โครงสร้างการทำงานจากระบบงาน

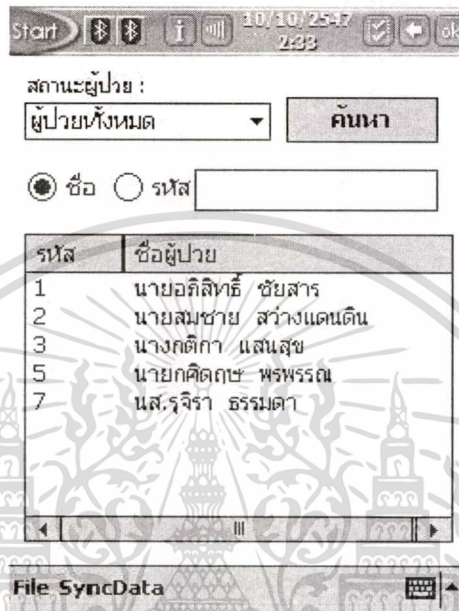
จากการวิเคราะห์การทำงานจากระบบงาน สามารถมองการทำงานจากระบบที่ทำการพัฒนานี้เป็นส่วนๆ ตามฟังก์ชันการทำงาน ได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนแอปพลิเคชันบนฟ็อกเก็ตพีซีเพื่อให้แพทย์ค้นหาข้อมูลผู้ป่วย
2. ส่วนเว็บเซอร์วิสคอยให้บริการแก่ผู้ร้องขอบริการ

### 4.3 รายละเอียดของการพัฒนาระบบ

#### 4.3.1 หน้าจอส่วนแอปพลิเคชันบนพ็อกเก็ตพีซี

รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอแรกของแอปพลิเคชันบนพ็อกเก็ตพีซี ซึ่งจะให้แพทย์ใช้ในการค้นหาประวัติผู้ป่วย ที่ค้นหาจากเซิร์ฟเวอร์แล้วนำมาจัดเก็บในพ็อกเก็ตพีซี



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอแรกของแอปพลิเคชันบนพ็อกเก็ตพีซี

รูปที่ 4.2 แสดงการเตรียมเข้าสู่ระบบโดยแพทย์จะต้องเลือกเมนู Sync Data เพื่อเข้าสู่หน้าจอ Login



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอที่เตรียมเข้าสู่การ Login เพื่อเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

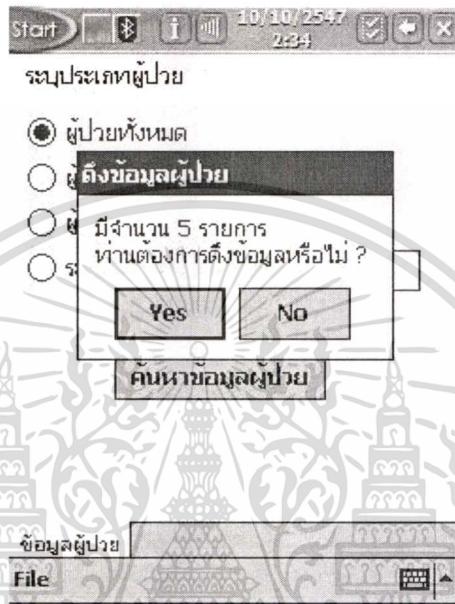
รูปที่ 4.3 แสดงการเข้าสู่ระบบโดยแพทย์ใส่รหัสแพทย์และรหัสผ่าน แล้วกดปุ่ม เพื่อเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการตรวจสอบรหัสแพทย์ โดยเรียกใช้ฟังก์ชันของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ถ้าถูกต้องก็จะทำงานต่อไป

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอระบุประเภทการค้นหาผู้ป่วยจากเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอระบุประเภทการค้นหาผู้ป่วยจากเซิร์ฟเวอร์ หลังจากที่มีการตรวจสอบรหัสแพทย์เรียบร้อยแล้ว แพทย์จะทำการเลือกประเภทการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยและทำการเก็บบันทึกลงฟ็อกเก็ตพีซี



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอผลการค้นหาข้อมูล

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอผลการค้นหาข้อมูล โดยการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสในการค้นหาจำนวนข้อมูลที่สืบค้นได้ แพทย์ตอบ YES เพื่อยืนยันการจับเก็บผลที่ได้ลงฟ็อกเก็ตพีซี ตอบ NO เมื่อไม่ต้องการจัดเก็บข้อมูลลงฟ็อกเก็ตพีซี

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอรายชื่อผู้ป่วยที่ค้นหาได้ หลังจากแพทย์ทำการยืนยันการจัดเก็บข้อมูลในฟ็อกเก็ตพีซีแล้ว จะเข้าสู่หน้าจอหลักเพื่อให้แพทย์รายชื่อผู้ป่วยต่อไป

สถานะผู้ป่วย :

ผู้ป่วยทั้งหมด    ค้นหา

ผู้ป่วยนอก

ผู้ป่วยใน

รหัส	ชื่อผู้ป่วย
1	นายอภิสิทธิ์ ชัยสาร
2	นายสมชาย สว่างแดนดิน
3	นางกตिका แสนสุข
5	นายกศิตถุช พรพรรณ
7	นส.รุจิรา ธรรมดา

File

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอรายชื่อผู้ป่วยที่ค้นหาได้

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอรายชื่อผู้ป่วยที่ค้นหาได้ หลังจากทีแพทย์ทำการยืนยันการจัดเก็บข้อมูลในฟ็อกเก็ตพีซีแล้ว จะเข้าสู่หน้าจอหลักเพื่อให้แพทย์รายชื่อผู้ป่วยต่อไป

สถานะผู้ป่วย :

ผู้ป่วยทั้งหมด    ค้นหา

ชื่อ     รหัส

รหัส	ชื่อผู้ป่วย
1	นายอภิสิทธิ์ ชัยสาร
2	นายสมชาย สว่างแดนดิน
3	นางกตिका แสนสุข
5	นายกศิตถุช พรพรรณ
7	นส.รุจิรา ธรรมดา

File SyncData

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอเรียกดูรายละเอียดของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอเรียกดูข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย เป็นข้อมูล Vital Sign และข้อมูลอาการเบื้องต้นที่แพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัย

นายอภิสิทธิ์ ชัยसार

ลำดับ	วันที่ตรวจ	แพทย์ผู้ตรวจ
1	5/8/2547	1

ข้อมูลเบื้องต้น

การวินิจฉัย/จ่ายยา

ข้อมูล

บันทึกแพทย์

นัดการ

ค้นหาผู้ป่วย

ส่งยาฉุกเฉิน

แผนการรักษาฉุกเฉิน

ส่วนสูง

ความดัน 120/80

อุณหภูมิ 37.2

ชีพจร 80

อาการเบื้องต้น

น้ำหนักลด บัสสาวะบ่อย

File SyncData

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอเรียกดูข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้น ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูล Vital Sign และอาการเบื้องต้น

นายอภิสิทธิ์ ชัยसार

ลำดับ	วันที่ตรวจ	แพทย์ผู้ตรวจ
1	5/8/2547	1

ข้อมูลเบื้องต้น

ความดัน 120/80

อุณหภูมิ 37.2

ชีพจร 80

การหายใจ 26

น้ำหนัก 65.5

ส่วนสูง 165

อาการเบื้องต้น

น้ำหนักลด บัสสาวะบ่อย

File SyncData

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอแรกข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอการวินิจฉัยโรค จะแสดงประวัติการวินิจฉัยโรคและการสั่งยาในแต่ละครั้งที่ผู้ป่วยได้รับการรักษา และแสดงข้อมูลประวัติการแพ้ยาของผู้ป่วย

Start 10/10/2547 2:37

นายอภิสิทธิ์ ชัยสาร  
การวินิจฉัย

รหัส	รหัสมาตรฐาน	ชื่อโรค
2314	E10	Insulin-depend

การสั่งยา

รหัสยา	ชื่อยา	ขนาด
2	PENICILLIN V DR...	qid
5	CHLORAMPHENIC...	qid

ข้อมูลการแพ้ยา

ชื่อยา	อาการแพ้ยา
PHENOXYMETHYL...	เป็นผื่นแดง
DILANTIN	เป็นผื่นคันบริ...

File SyncData

รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอข้อมูลการวินิจฉัยโรค

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการสั่งยา แพทย์ใช้ในการสั่งยาให้กับผู้ป่วย

Start 9/7/2547 9:41

ชื่อยา  
TETRACYCLINE CAP250MG.

ขนาดยาที่ใช้  
250 mg 2 cap

ช่องทางการให้ยา  
Oral

ความถี่ในการใช้ยา  
tid (three times daily) a.c.

วันที่เริ่ม 1/8/47 วันที่สิ้นสุด 5/8/47

ข้อมูลการแพ้ยา

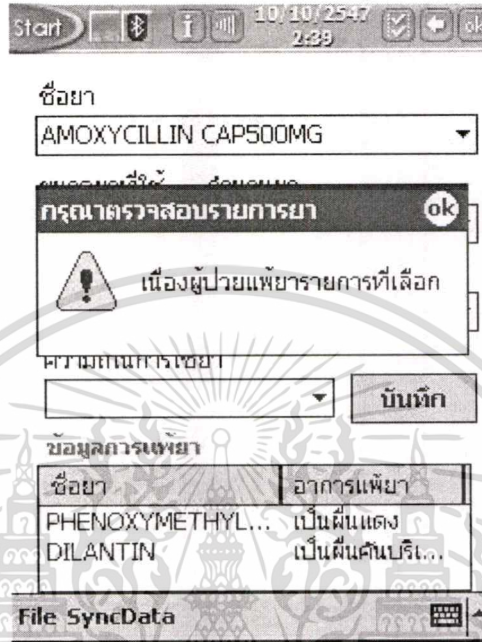
ชื่อยา	อาการแพ้ยา
PARACETAMOL2S...	เป็นผื่นแดง
AMOXYCILLIN CAP...	แน่นหน้าอก

File

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการสั่งยา

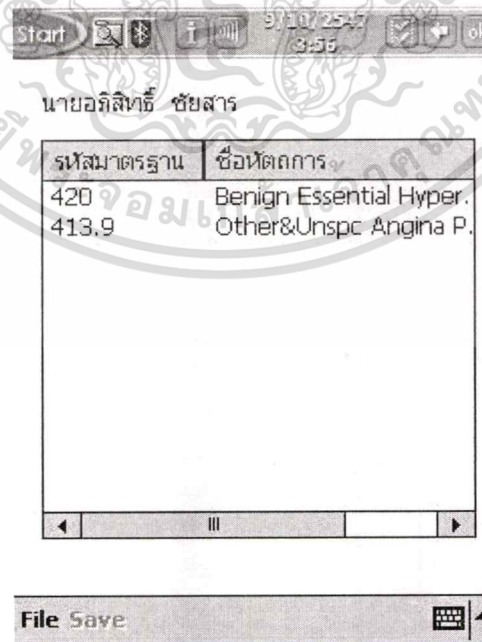
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอคำเตือนการสั่งยาที่ตรงกับรายการแพ้ยา เมื่อแพทย์เลือกรายการยาที่ตรงกับข้อมูลการแพ้ยาของผู้ป่วยระบบจะมีคำเตือนเพื่อให้แพทย์พิจารณาการสั่งยารายการดังกล่าวอีกครั้ง



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอคำเตือนการสั่งยาที่ตรงกับรายการแพ้ยา

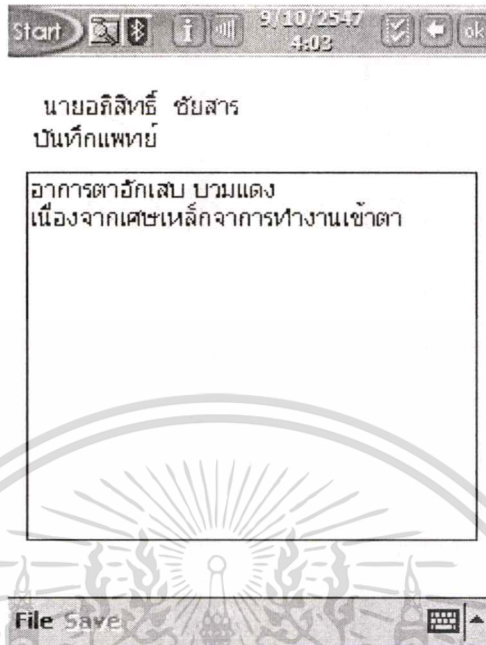
รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอรายการหัตถการคำเตือนเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยของแพทย์



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอรายการหัตถการคำเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

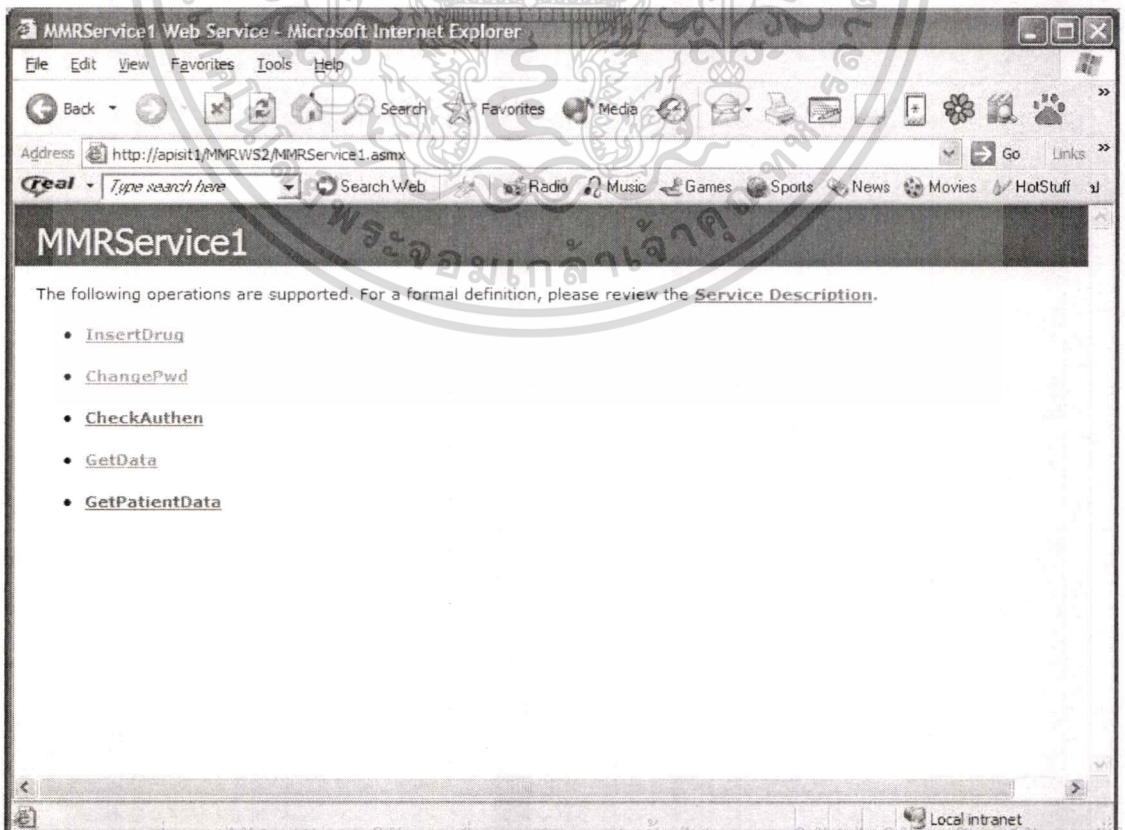
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอการบันทึกผลการตรวจรักษาของแพทย์หลังจากการวินิจฉัย



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอบันทึกของแพทย์

#### 4.3.2 ส่วนเว็บเซอร์วิส

รูปที่ 4.15 แสดงเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการแก่ผู้เรียกใช้โดยผ่านโดยผ่านโพรโทคอล SOAP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.15 แสดงเว็บเซอร์วิสเพื่อให้บริการของระบบ

เว็บเซอร์วิสที่ให้บริการของระบบ	เพื่อบริการ
InsertDrug	เพิ่มข้อมูลยา
GetData	ผู้ใช้งานส่ง SQL Command เพื่อขอข้อมูล
CheckAuthen	การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน โดยส่ง username และ password เข้ามา
ChangePwd	เปลี่ยน password ของผู้ใช้
GetPatientData	ค้นหาผู้ป่วย

รูปที่ 4.16 แสดงการอธิบายเว็บเซอร์วิสด้วย WSDL โดยที่เซอร์วิสจะใช้ WSDL เป็นภาษาที่ช่วยอธิบายรายละเอียดของบริการแต่ละบริการว่าประกอบด้วย Element อะไรบ้างซึ่งการอธิบายจะอยู่ในรูปแบบของ XML

```

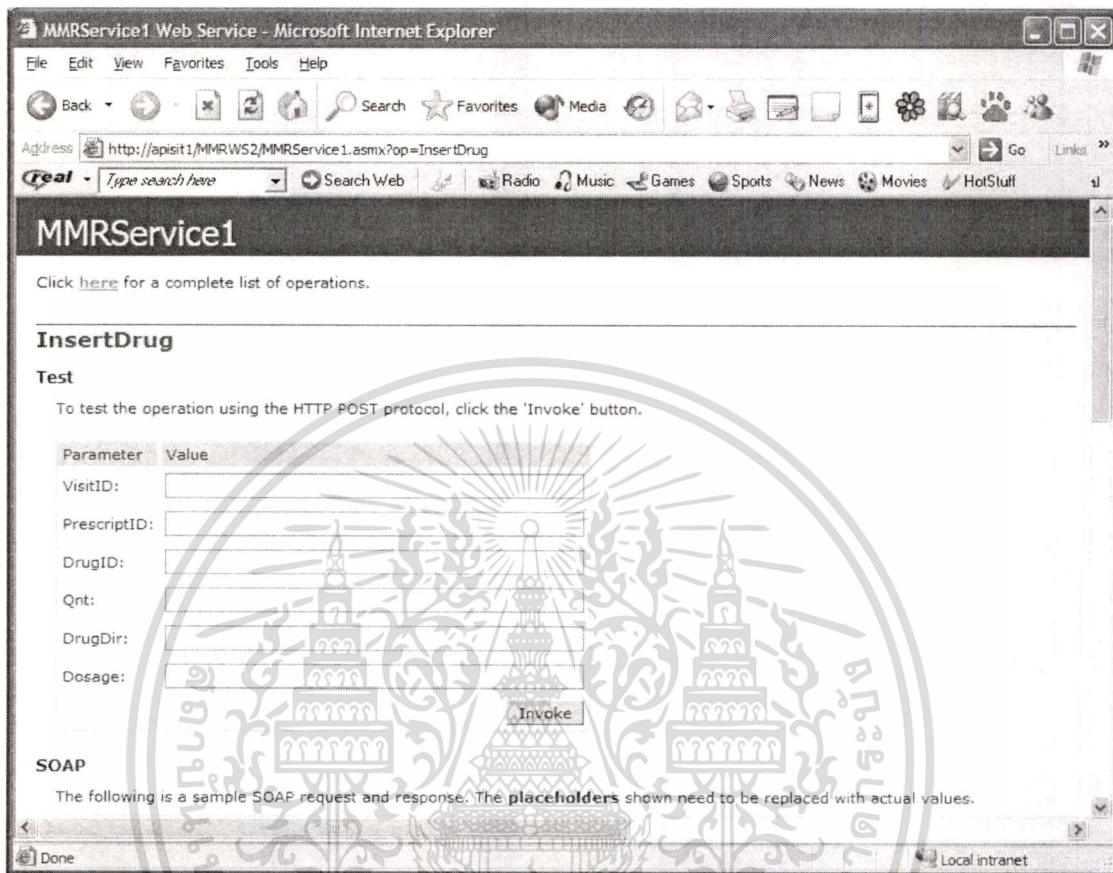
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <definitions xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
  xmlns:s="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:s0="http://tempuri.org/MMRWS2/Service1"
  xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
  xmlns:tm="http://microsoft.com/wsdl/mime/textMatching/"
  xmlns:mime="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime/"
  targetNamespace="http://tempuri.org/MMRWS2/Service1"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/">
- <types>
- <s:schema elementFormDefault="qualified"
  targetNamespace="http://tempuri.org/MMRWS2/Service1">
  <s:import namespace="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" />
  - <s:element name="CheckAuthen">
  - <s:complexType>
  - <s:sequence>
  <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="phyid" type="s:string" />
  <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sPassword" type="s:string" />
  </s:sequence>
  </s:complexType>
  </s:element>
  - <s:element name="CheckAuthenResponse">
  - <s:complexType>
  - <s:sequence>

```

รูปที่ 4.16 แสดงการอธิบายเว็บเซอร์วิสด้วย WSDL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.17 แสดงลักษณะการเรียกใช้และการผ่านค่าพารามิเตอร์ไปยังเว็บเซอร์วิส



รูปที่ 4.17 แสดงลักษณะการเรียกใช้และการผ่านค่าพารามิเตอร์ไปยังเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปโครงการ

ระบบช่วยเหลือสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย เป็นระบบเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แพทย์ในการค้นหาข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์วินิจฉัยโรค และใช้ประกอบการวางแผนในกระบวนการรักษาโรคโดยผ่านอุปกรณ์โมบาย โดยจะเลือกจากตัวเลือกต่างๆ เช่น ค้นหาชื่อผู้ป่วย ประวัติการรักษา ประวัติการแพ้ยา ข้อมูลการสั่งยาของแพทย์ และข้อความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษาโดยแพทย์เป็นพื้นฐาน เป็นขั้นตอนการทำงานของระบบ เริ่มด้วยแพทย์ใช้ฟ็อกเก็ตพีซีติดต่อไปยังระบบที่ศูนย์กลางโดยผ่านเครือข่ายไร้สายอาจจะเป็น GPRS FIWI หรือ Bluetooth แพทย์ทำการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยและนำมาเก็บในฐานข้อมูลบนฟ็อกเก็ตพีซี โดยเทคโนโลยีที่ใช้คือ อุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซี VB.NET, .NET Compact Framework, SQL Server for Windows CE เว็บเซอร์วิส และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ Visual Studio .Net 2003

#### 5.2 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ

จากการศึกษาและพัฒนาระบบงาน เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ผ่านอุปกรณ์โมบาย สามารถสรุปผลการใช้งานระบบได้ดังนี้

1. ส่วนแอปพลิเคชันสำหรับระบบสารสนเทศทางด้านการแพทย์ สามารถค้นหาประวัติการรักษาของผู้ป่วยโดยผ่านอุปกรณ์ฟ็อกเก็ตพีซี สามารถร้องขอการดูประวัติเต็มของผู้ป่วย และบันทึกรายการเปลี่ยนแปลงกลับไปยังฐานข้อมูลศูนย์กลางโดยผ่านบริการเว็บเซอร์วิสได้
2. ส่วนเว็บเซอร์วิส มีเมธอดคอยให้บริการในเรื่องของการค้นหาประวัติการรักษาผู้ป่วย การบันทึกการเปลี่ยนแปลงจากแพทย์ เป็นต้น

#### 5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผู้พัฒนาได้รับความรู้ในเทคโนโลยีใหม่และเกิดทักษะในการพัฒนาระบบ
2. แพทย์สามารถใช้ระบบช่วยในกระบวนการรักษาผู้ป่วย
3. แพทย์สามารถดูแลผู้ป่วยได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 ปัญหาและข้อจำกัด

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องการจะนำระบบไปศึกษาหรือนำไปพัฒนาต่อไปในอนาคต

- ผู้พัฒนาสามารถขยายความสามารถของระบบ โดยอาจจะสร้างแอปพลิเคชันสำหรับค้นหาประวัติผู้ป่วย โดยเรียกใช้เว็บเซอร์วิสที่ระบบมีให้ หรือ สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลไปประมวลผลอื่นๆที่ต้องการต่อได้
- เพิ่มความสามารถในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ส่งระหว่างผู้เรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิส และผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส
- ระบบยังไม่มีส่วนที่เป็นรูปภาพหรือกราฟ ที่จะทำให้แพทย์พิจารณาประกอบการรักษาได้ เช่น รูปภาพลักษณะของยา กราฟที่แสดงข้อมูลสถิติการรักษาผู้ป่วย



## บรรณานุกรม

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2543. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

Siamphone.com. 2547. บลูทูธ "พันสีฟ้า" เทคโนโลยีไร้สายสำหรับอนาคต. [Online]. เข้าถึงได้จาก.

<http://www.siamphone.com/news/bluetooth/page.htm>.

Boggs, Wendy and Boggs, Michael. 2002. **Master UML with Rational Rose**. California : Sybex.

Rubin, Erick and Yates, Ronnie. 2003. **Microsoft .NET Compact Framework Kick Start**.

Indianapolis : Sams.

Jorgensen, David. 2002. **Developing .NET Web Services with XML**. Massachusetts :

Sygress.

Fox, Dan and Box, Jon. 2003. **Building Solutions with the Microsoft .NET Compact**

**Framework. Architecture and Best Practices for Mobile Development**. Boston : Addison  
Wesley.

Tiffany, Rob. 2003. **SQL Server CE Database Development with the .NET Compact**

**Framework**. New York : Apress.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายอภิสิทธิ์ แสงจุ่น
วัน-เดือน-ปี เกิด	23 ธันวาคม 2513
สถานที่เกิด	ตาก
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต(วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2537
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่พัฒนาและบริการระบบงานอาวุโส ระดับ 3
สถานที่ทำงาน	บริษัท ภัทรประกันภัย จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้