การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 1

26 สิงหาคม 2554

การสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิสโดยใช้ HL7 V.3 กรณีศึกษาโรงพยาบาลพญาไท 2

Patient Information Referring System for HL7 V.3 by Web Service: Case Study of Phyathai 2 Hospital

นางสาวนลินี ศรีบุญเรือง * อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.นริศร แสงคะนอง **

Ms.Nalinee Sriboonruang ; Advisor: Mr. Narissorn Sangkanong

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิส โดยใช้ HL7 V.3 เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลผู้ป่วยรักษาต่างโรงพยาบาล ช่วยให้โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยไปรักษาต่อ สามารถค้นหาข้อมูลของผู้ป่วย ข้อมูลการรักษา ข้อมูลผลการตรวจสำหรับใช้ในการวินิจฉัยเพิ่มเติมและสนับสนุนการรักษาได้ทันที ไม่จำเป็นต้องมีเอกสารข้อมูลต่างๆส่งไปพร้อมกับผู้ป่วยให้เกิดความยุ่งยาก ไม่มีการสูญหายของเอกสาร ข้อมูลเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับสามารถสื่อสารกับระบบภายนอกได้

HL7 เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ ในการจัดรูปแบบการส่งข้อมูล ในงานวิจัยนี้ข้อมูลที่ส่งไปแสดงใช้โปรโตคอล HL7 และสร้างเป็น SOAP Message เพื่อใช้ในการสื่อสารผ่านเว็บเซอร์วิส โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี

Abstract

The objective of this research is to create Patient Information Refer System for HL7 V.3 by Web Service for transferring patient's data between hospitals. The hospital that treats patients can find Patient information, Medical information and Lab results data for additional diagnostic and treatment support quickly and didn't want the information document that was sent with patient and no document lost. Finally, information is a standard to communicate with external systems.

HL7 V.3 is a standard protocol of transferring medical information that has been internationally recognized. This research prepares data which is formed by HL7 protocol and SOAP Message is used for communicating through Web service. Evaluated result by 5 experts is 3.81 in mean, which evaluate the performance of the system is good level.

Keywords: HL7, SOAP Message

* มหาบัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ e-mail address nilin_2@hotmail.com

** หัวหน้าหน่วยอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ประจำภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ e-mail address nss@kmutnb.ac.th

บทนำ

การให้บริการด้านสุขภาพในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการแพทย์มีความก้าวหน้าไปอย่างมาก ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลต่างๆของผู้ป่วย เช่น ข้อมูลประวัติผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจ ข้อมูลอาการเจ็บป่วยและการรักษา เป็นต้น จากเดิมที่เคยบันทึกและเก็บเป็นเอกสาร จึงได้มีการพัฒนานำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาจัดเก็บข้อมูลซึ่งมีจำนวนมาก สามารถค้นหาข้อมูลได้สะดวกทั้งข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจย้อนหลัง ข้อมูลประวัติการรักษา สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากระบบสารสนเทศภายในโรงพยาบาลที่มีการนำซอฟท์แวร์ต่างๆเข้ามาใช้งาน โดยมีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลที่แตกต่างกันไปในแต่ละซอฟท์แวร์เช่น SQL Server เป็นต้น นอกจากนี้ซอฟท์แวร์ที่มีโครงสร้างแตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงสื่อสารกันได้จะเห็นได้จากมีการวิจัยพัฒนาการระบบเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลเพื่อแก้ปัญหาเนื่องจากความล่าช้าในการเชื่อมต่อข้อมูลในรูปแบบเดิมและสร้างมาตรฐานการเชื่อมต่อของระบบสารสนเทศด้วยโปรโตคอล HL7 Version 2 (ชาตรี เลิศมณี 2550)

นอกจากการจัดการข้อมูลภายในโรงพยาบาล เมื่อมีการส่งผู้ป่วยไปรักษายังโรงพยาบาลอื่น จะมีการส่งข้อมูลต่างๆของผู้ป่วย เช่น ข้อมูลประวัติผู้ป่วย อาการผู้ป่วยและผลการรักษา ผลการตรวจ เป็นต้น ไปพร้อมกับผู้ป่วย ซึ่งในปัจจุบันจะมีการส่งข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร ทำให้เกิดความยุ่งยากในการส่งข้อมูล เกิดความผิดพลาดและสูญหายของข้อมูลผู้ป่วยได้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบการส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์ที่สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลแสดงผลผ่านเว็บเซอร์วิสโดยใช้มาตรฐาน HL 7 Version 3 โดย HL7 เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับระดับนานาชาติ ใช้ในการกำหนดรูปแบบการส่งข้อมูล (Hussain, et al., 2009, April: 308-313) ซึ่งใน Version 3 ได้มีการพัฒนาจาก Version 2 โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล(XML : Extensive Markup Language) เพื่อให้สามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ระหว่างโปรแกรม (HL7 standard version v3.x Available from: URL: www.hl7.org) (ข้อมูลก็คือ ข้อมูลผู้ป่วย เช่น ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด ที่อยู่ ผลการตรวจ รายงาน เป็นต้น) สามารถสื่อสารผ่านเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสได้โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลอย่างเช่นใน HL7 Version 2

เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยแอพพลิเคชันบนเว็บและใช้ฟอร์มที่ยืดหยุ่นได้ตามมาตรฐาน HTML (Hyper Text Markup Language) เอ็กซ์เอ็มแอลจะทำให้การทำงานกับข้อมูลโดยตรงที่เสริมกับการทำงานของ HTML ให้ประโยชน์อย่างเต็มที่เมื่อทำงานร่วมกับ HTML ด้วยเหตุที่ว่าเอ็กซ์เอ็มแอลมีความพร้อมในแง่ของรายละเอียด และการนำข้อมูลตลอดจนโครงสร้างข้อมูลมาแสดงได้ในรูปแบบ Text ผ่านทาง HTTP ที่เปิดให้ข้อมูลขึ้นใหม่และมีความสามารถในการจัดข้อมูลได้อีกด้วย (นายปรีชา วงศ์เกษมศักดิ์ 2549) เอ็กซ์เอ็มแอลถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของ Standard Generalized Language Markup Language (SGML) ที่เป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็คทรอนิกส์ที่กำหนดโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium ที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่เปิดให้แอพพลิเคชันต่างๆสามารถเรียกไปใช้งานได้ ระบบการส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์นี้จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดทั้งในส่วนของการส่งข้อมูลเป็นเอกสาร การสูญหายของเอกสารข้อมูลทั้งข้อมูลผู้ป่วยและผลการตรวจ และช่วยให้ข้อมูลที่ส่งให้เป็นไปตามมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสร้างระบบรับ-ส่งข้อมูลโดยใช้มาตรฐาน HL7 version 3 ผ่านเว็บเซอร์วิส

วิธีการดำเนินการวิจัย

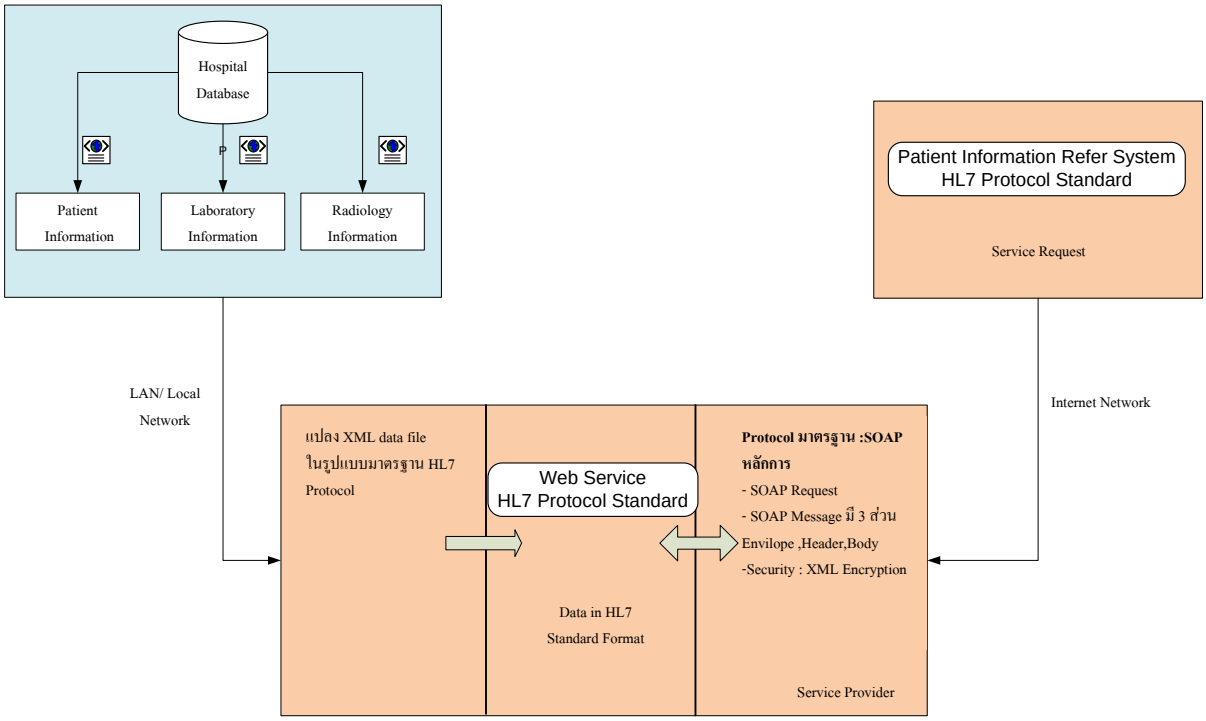
การสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิส เพื่อส่งข้อมูลผู้ป่วยของโรงพยาบาลและรับข้อมูลผู้ป่วยจากโรงพยาบาลอื่นมาแสดงผล โดยกำหนดรูปแบบการส่งและรับข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 Version 3 ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.ศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์ระบบการส่งต่อข้อมูลในปัจจุบัน

การศึกษาโครงสร้างและระบบงานเป็นการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งมีระบบงานที่เกี่ยวข้อง 3 ระบบ คือ ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ และระบบงานทางรังสีวิทยา ทั้ง 3 ระบบใช้ระบบฐานข้อมูลแตกต่างกันมีการเก็บข้อมูลแยกกัน แต่ในส่วนของผลการตรวจจากระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการและระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยาจะมีการส่งผลกลับมายังระบบสารสนเทศโรงพยาบาล และข้อมูลจะถูกเก็บในฐานข้อมูลเดียวกัน คือ Microsoft SQL Server 2005 เมื่อจะมีการส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลอื่น จะมีการบันทึกในระบบโรงพยาบาลว่ามีการส่งต่อโรงพยาบาลอื่น (Refer) และส่งผลการตรวจต่างๆเป็นเอกสาร (Paper Based) พร้อมกับการส่งตัวผู้ป่วยซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากในการส่งข้อมูล เกิดความผิดพลาดและสูญหายของข้อมูลผู้ป่วย

2. วิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบการทำงาน

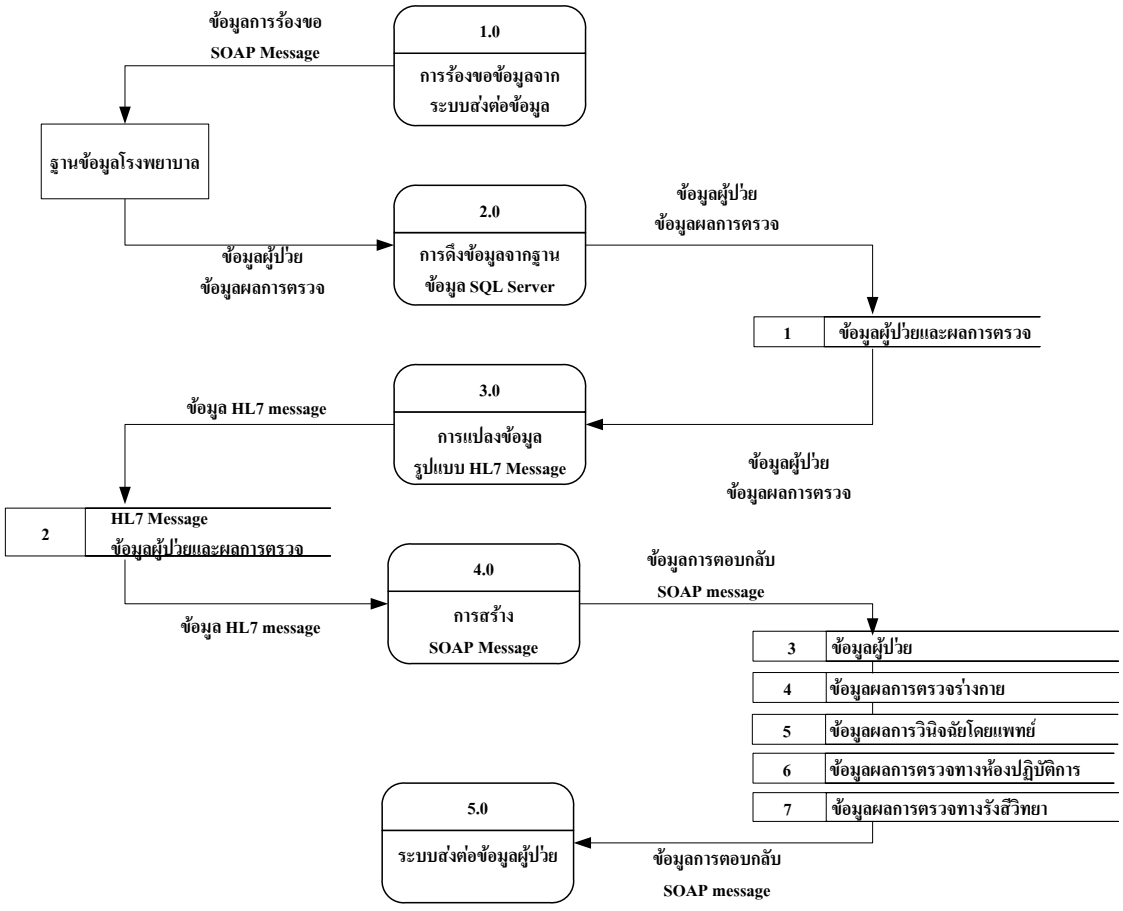
ระบบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิส เมื่อมีการส่งต่อผู้ป่วยจากระบบข้อมูลจากระบบโรงพยาบาลในส่วนที่ต้องการส่งต่อจะถูกส่งในรูปแบบของไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลโดยมีการกำหนดข้อมูลให้เป็นไปตามมาตรฐาน HL7 ซึ่งข้อมูลที่จะถูกส่งต่อจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ระบบงานเวชระเบียนและต้อนรับ (Patient Information) ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information) และระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยา (Radiology Information)



ภาพที่ 1 รูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ส่งต่อระหว่างระบบโดยใช้มาตรฐาน HL7 ผ่านเว็บเซอร์วิส

จากภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างของระบบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย โดยเริ่มจากระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย (Patient Information Refer System) มีการร้องขอข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิสทางเครือข่ายอินเตอร์เนต หลังจากนั้นจะมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล(Hospital Database) โดยข้อมูลจะแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ ข้อมูลผู้ป่วย(Patient Information) ข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information) และข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา(Radiology Information) ข้อมูลจะถูกนำออกมาในรูปแบบไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลที่ได้จะถูกนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบโปรโตคอล HL7 ก่อนที่จะส่งไปแสดงผลที่ระบบส่งต่อข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส การสื่อสารกันระหว่างการร้องขอและตอบรับการร้องขอเป็นการสื่อสารด้วยโปรโตคอล SOAP ส่งข้อมูลแสดงหน้าระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย

แผนภาพทิศทางการไหลของข้อมูลของระบบโดยรวมและขั้นตอนการทำงานโดยรวม (Data Flow Diagram) จะอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลและการเรียกดูข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ข้อมูลที่นำไปแสดงผลคือข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล ซึ่งคือ SQL Server ต้องมีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ HL7 ก่อน เมื่อผู้ใช้ระบบส่งต่อข้อมูลมีการค้นหาผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิส จะมีการส่ง SOAP Message มายังฐานข้อมูลของเว็บเซอร์วิส เพื่อร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งกลับในรูปแบบ HL7 หลังจากนั้นจะมีการสร้าง SOAP Message ส่งข้อมูลที่ได้นั้นกลับไปแสดงที่ระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย โดยการสื่อสารระหว่างเว็บเซอร์วิสและฐานข้อมูลจะใช้ SOAP Protocol ในการสื่อสาร



ภาพที่ 2 Data Flow Diagram Level 0 ของระบบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย ในรูปแบบ HL7 ผ่านเว็บเซอร์วิส

จากภาพที่ 2 กระบวนการที่ 1.0 เป็นกระบวนการร้องขอข้อมูลจากระบบส่งต่อข้อมูลจะทำการส่งคำร้องขอข้อมูลในรูปแบบของโปรโตคอล SOAP ผ่านเว็บเซอร์วิส

กระบวนการที่ 2.0 กระบวนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล SQL Server จะทำการประมวลข้อมูลของผู้ป่วยและผลการตรวจออกมาในรูปแบบของไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล

กระบวนการที่ 3.0 กระบวนการแปลงรูปแบบ HL7 Message เป็นกระบวนการในการแปลงรูปแบบข้อมูลก่อนนำไปแสดงผลที่ระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิส

กระบวนการที่ 4.0 กระบวนการแปลงข้อมูลที่จะนำไปส่งไปยังระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย ให้เป็นไปตามโปรโตคอล SOAP ข้อมูลที่จะส่งไปนั้นประกอบด้วยข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจซึ่งได้แก่ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจทางรังสีวิทยา เพื่อป้องกันความปลอดภัย ตามมาตรฐานของโปรโตคอล SOAP

กระบวนการที่ 5.0 ระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย รับข้อมูลที่ถูกผ่านกระบวนการจัดรูปแบบ HL7 Message และแปลงข้อมูลให้เป็นไปตามโปรโตคอล SOAP เพื่อแสดงผลที่ระบบส่งต่อข้อมูลผ่านทางเว็บเซอร์วิส

การออกแบบฐานข้อมูล ในงานวิจัยนี้พัฒนาระบบฐานข้อมูลโดย มีระบบจัดการฐานข้อมูลคือ PHPMyAdmin โดยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาคือ PHP

การออกแบบหน้าจอโปรแกรม ประกอบด้วยหน้าจอการเข้าใช้งานระบบ หน้าจอการค้นหาผู้ป่วย หน้าจอการแสดงผลการตรวจร่างกาย หน้าจอการแสดงผลการวินิจฉัยจากแพทย์ หน้าจอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและหน้าจอแสดงผลการตรวจทางรังสีวิทยา

3. พัฒนาระบบการส่งต่อ

การพัฒนาระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิสโดยใช้ HL7 Version 3 กรณีศึกษาโรงพยาบาลพญาไท 2 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การออกแบบโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลโรงพยาบาล ฐานข้อมูลของโรงพยาบาลคือ SQL Server ในการพัฒนาระบบได้มีการเตรียมข้อมูลเป็น 5 ส่วนคือข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ผลการตรวจวินิจโดยแพทย์ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจทางรังสีวิทยา โดยมีการสร้าง View ซึ่ง View คือ การดำเนินการ (Operation) กับความสัมพันธ์หนึ่งหรือหลายๆความสัมพันธ์เพื่อสร้างเป็นความสัมพันธ์หรือตารางใหม่ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนหนึ่งของตารางที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากจะเป็นการค้นหาเฉพาะในความสัมพันธ์ที่เราสร้างขึ้นมาใหม่ ไม่ได้ค้นหาทุกข้อมูลในแต่ละตาราง และสามารถดูความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ป่วยกับผลการตรวจต่างๆ ซึ่งจะเก็บแยกตารางกัน

3.2 การออกแบบโครงสร้างของโปรโตคอล HL7 ที่ใช้ในระบบ

การออกแบบการส่งเอ็กซ์เอ็มแอล ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน คือมีการกำหนด Data Type และ Schema ตามหลักการส่งข้อมูลในรูปแบบ HL7 ที่อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล ดังตัวอย่างด้านล่าง

```
<EntryDateTime xsi:type="xsd:dateTime">2010-10-01
10:04:27.000</EntryDateTime>
<BodyWeight xsi:type="xsd:float">87.0</BodyWeight>
<Height xsi:type="xsd:float">0.0</Height>
<BMIValue xsi:type="xsd:float">0.0</BMIValue>
<BpSystolic xsi:type="xsd:string">150</BpSystolic>
<BpDiastolic xsi:type="xsd:string">101</BpDiastolic>
<Temperature xsi:type="xsd:string">0.0</Temperature>
```

3.3 สร้างเว็บเซอร์วิส

สร้างโปรโตคอลการติดต่อสื่อสาร SOAP Message เพื่อส่งการร้องขอข้อมูล (Request Message) ไปยังเว็บเซอร์วิสและการตอบกลับการร้องขอข้อมูล (Response Message) (ดวงแก้ว สุวรรณดี 2550) กลับไปแสดงข้อมูลยังระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย

3.4 สร้างระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย

ทำการสร้างระบบการส่งต่อ โดยทำการพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชันโดยภาษาที่ใช้พัฒนาคือ PHP ในการสร้างแอพพลิเคชันสำหรับติดต่อฐานข้อมูล เพื่อเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ข้อมูลผลการวิจัยโดยแพทย์ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา ซึ่งจะมีหน้าจอแสดงข้อมูลและสวนประกอบภายในหน้าจอแสดงข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้

4. ทดสอบระบบ มีขั้นตอนหลักแบ่งเป็นสองส่วนคือ ดังนี้

4.1 การทดสอบการทำงานโดยผู้พัฒนาระบบ

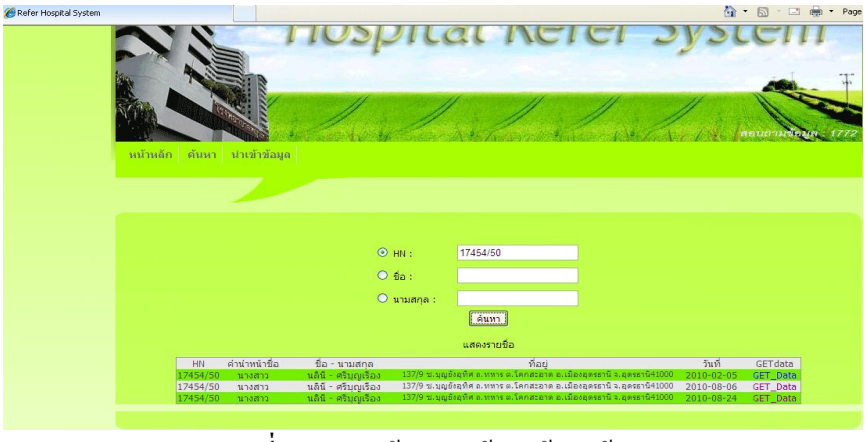
ซึ่งจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรูปแบบโปรโตคอล HL7 และทดสอบการรับข้อมูลไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลจากภายนอกเข้ามาในระบบต้องถูกต้องตามรูปแบบโปรโตคอล HL7

4.2 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ระบบที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพนั้นจะเป็นระบบที่จำลองขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในของก่อนหน้าที่ทำการทดสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญคือผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้ทดสอบการทำงานและตอบแบบประเมินผลการทดสอบมี 3 ส่วนคือ ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้งาน (Usability Test) ด้านหน้าที่และระบบการทำงานตามความต้องการ (Functional Test) ด้านประสิทธิภาพของระบบและผลการทำงานของระบบ (Performance)

ผลการวิจัยและการแปลผล

1. ผลการพัฒนาระบบ ได้พัฒนาระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย โดยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นซึ่งจะมีตัวอย่างหน้าจอการทำงานดังภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย สามารถการระบุข้อมูลที่ทราบคือ เลขที่ประจำตัวผู้ป่วย (HN.) ชื่อ หรือนามสกุลได้ เมื่อทำการค้นหาจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย วันที่ที่เข้ารับการรักษาเพื่อสามารถเลือกเข้าไปตรวจสอบข้อมูลอื่นๆเช่นผลการตรวจร่างกาย ผลการวินิจฉัยแพทย์ เป็นต้นได้



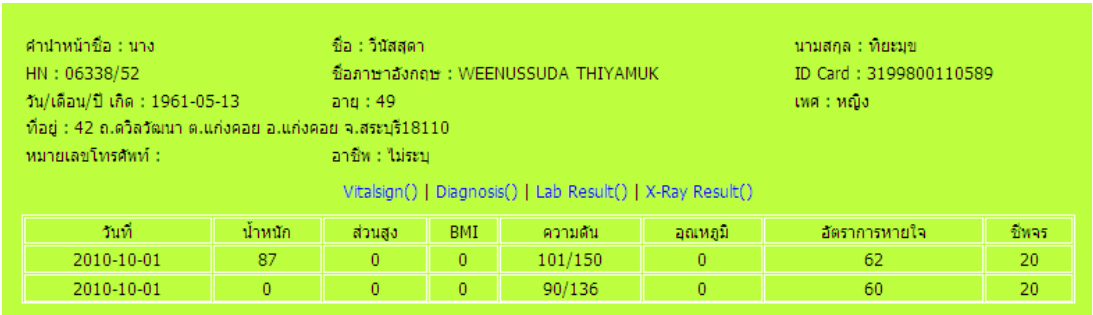
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย

2. ผลการทดสอบระบบ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1 ผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

ผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ ได้ทดสอบดึงข้อมูลของผู้ป่วยซึ่งผลการทำงานจะมีการติดต่อระหว่างผู้ร้องขอข้อมูล (SOAP Request) ไปเว็บเซอร์วิสเพื่อเรียก Service ที่ผู้ใช้งานร้องขอบริการ และส่งต่อยังฐานข้อมูล โดยจะมีการระบุเงื่อนไขข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการค้นหาคือ เลขที่ประจำตัวผู้ป่วย ชื่อ และนามสกุล ตัวอย่างผลการทดสอบเรียกข้อมูลผลการตรวจร่างกาย (Vital sign) โดยจะมีการเรียกใช้โปรโตคอล SOAP เพื่อสร้าง SOAP Message ซึ่งจะมีข้อมูลหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยส่งไปเพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล

ข้อมูลผลการตรวจร่างกายของผู้ป่วยซึ่งประกอบด้วย น้ำหนัก ส่วนสูง BMI เป็นต้นจะถูกส่งกลับมาแสดงที่ระบบส่งข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ผู้ใช้งานดูข้อมูลและนำไปใช้ในการตรวจรักษาต่อไปได้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ข้อมูลผลการตรวจร่างกายของผู้ป่วยที่ถูกส่งกลับมา

ผลการทดสอบพบว่าการร้องขอข้อมูลจากผู้ร้องขอไปยังเว็บเซอร์วิสจะทำงานต่อเนื่องกันและมีการแสดงผลข้อมูลได้ปกติ

2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องของการส่งข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสและการใช้มาตรฐาน HL7 เป็นอย่างดี โดยผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้งานระบบจริงและประเมินประสิทธิภาพตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้จัดทำดังภาพที่ 5 ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 3 ด้านดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

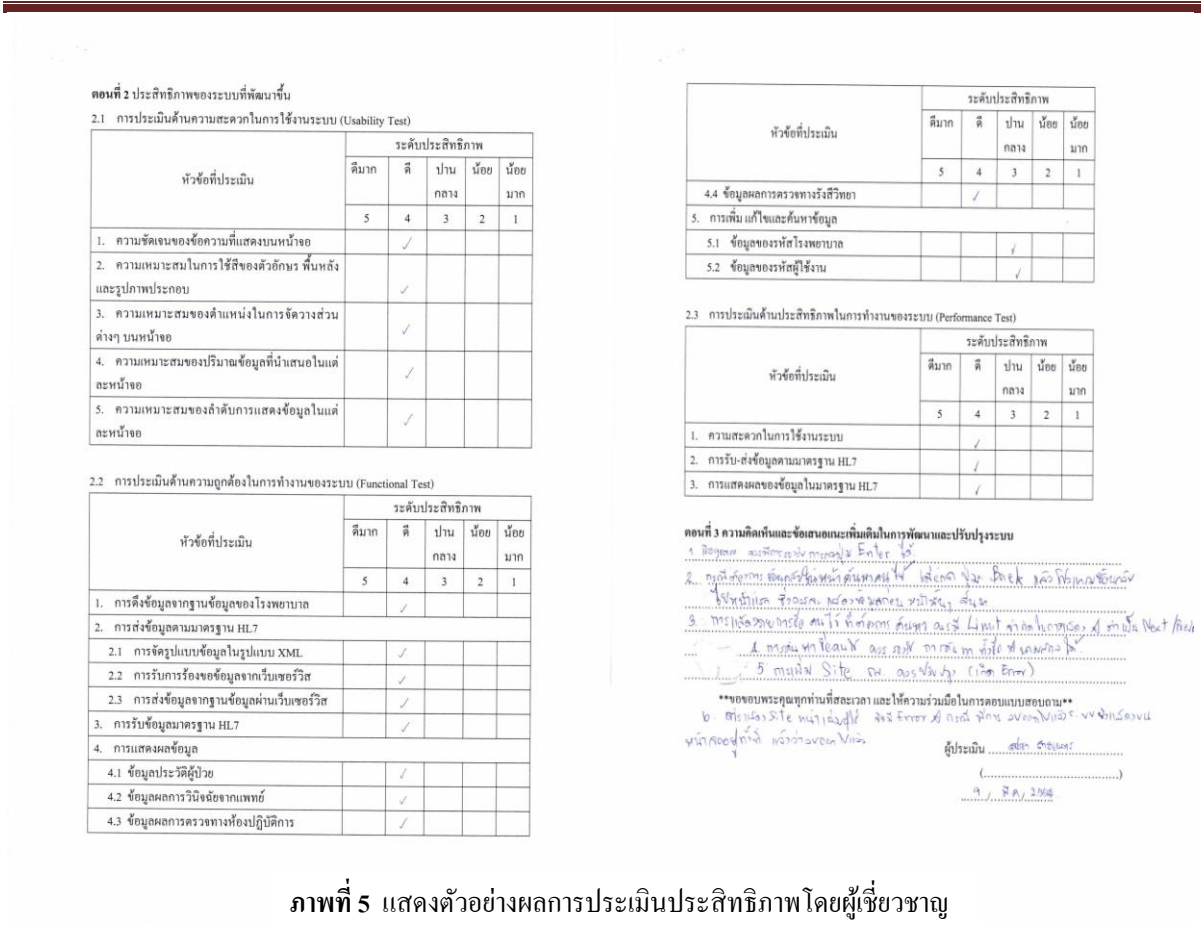
รายการประเมิน	**ผลการประเมิน**		
	$\overline{X}$	**SD**	**ระดับประสิทธิภาพ**
1. ผลการประเมินด้าน Usability	3.80	0.50	ดี
2. ผลการประเมินด้าน Function	3.78	0.60	ดี
3. ผลการประเมินด้าน Performance	3.93	0.46	ดี
สรุปผลการประเมิน	3.81	0.55	ดี

การประเมินด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้งาน (Usability Test) ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ผลการประเมินประสิทธิภาพที่ได้อยู่ในระดับดี

การประเมินด้านหน้าที่และระบบการทำงานตามความต้องการ (Functional Test) ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ผลการประเมินประสิทธิภาพที่ได้อยู่ในระดับดี โดยการรับข้อมูลมาตรฐาน HL7 มีค่าเฉลี่ยมากสุด โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้เพิ่มการแสดงข้อมูลแยกหน้าจอกัน เนื่องจากการแสดงผลต่อเนื่องภายในหน้าเดียวกันทำให้การตรวจสอบข้อมูลทำได้ยุ่งยาก

การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบและผลการทำงานของระบบ (Performance) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ผลการประเมินประสิทธิภาพที่ได้อยู่ในระดับดี โดยสามารถส่งข้อมูลผู้ป่วยโดยใช้ HL7 เวอร์ชั่น 3 ผ่านเว็บเซอร์วิสได้ มีความสะดวกในการใช้งานระบบและการรับ-ส่งข้อมูลตามมาตฐาน HL7

ผลสรุปการประเมินระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี โดยผลที่ได้จากการประเมินด้าน Function มีค่าน้อยที่สุด



ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

2.1 การประเมินด้านความสะดวกในการใช้งานระบบ (Usability Test)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนหน้าจอ		✓			
2. ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลัง และรูปภาพประกอบ		✓			
3. ความเหมาะสมของตำแหน่งในการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอ		✓			
4. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ		✓			
5. ความเหมาะสมของลำดับการแสดงข้อมูลในแต่ละหน้าจอ		✓			

2.2 การประเมินด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Test)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
	5	4	3	2	1
1. การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล		✓			
2. การส่งข้อมูลตามมาตรฐาน HL7					
2.1 การจัดรูปแบบข้อมูลในรูปแบบ XML		✓			
2.2 การรับการร้องขอข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส		✓			
2.3 การส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส		✓			
3. การรับข้อมูลมาตรฐาน HL7		✓			
4. การแสดงผลข้อมูล					
4.1 ข้อมูลประวัติผู้ป่วย		✓			
4.2 ข้อมูลผลการวินิจฉัยจากแพทย์		✓			
4.3 ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ		✓			

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
	5	4	3	2	1
4.4 ข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา		✓			
5. การเพิ่ม แก้ไขและค้นหาข้อมูล					
5.1 ข้อมูลของรหัสโรงพยาบาล			✓		
5.2 ข้อมูลของรหัสผู้ใช้งาน			✓		

2.3 การประเมินด้านประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ (Performance Test)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
	5	4	3	2	1
1. ความสะดวกในการใช้งานระบบ		✓			
2. การรับ-ส่งข้อมูลตามมาตรฐาน HL7		✓			
3. การแสดงผลของข้อมูลในมาตรฐาน HL7		✓			

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาและปรับปรุงระบบ

1. มีข้อความ และที่ตอบกลับ กรอกอยู่ Enter ไว้
2. กรณีส่งข้อมูล ข้อมูลที่ส่งหน้าต่างหายไป เสียดาย ข้อมูล Check แล้วไม่ผ่านจะดีมาก ใช้พร้อมกัน ที่ตอบกลับ หน้าจอ ปรับปรุง ขึ้นมา
3. การแจ้งเตือนการใช้ ตอบกลับ ค้นหา ผลที่ Input จากคนไข้ ถ้าผิดเป็น Next ก็ได้
4. กรอบหน้าไฮเดนไฟ ตอบกลับ การแจ้งเตือน ที่ใช้ ที่แสดงผลไม่ได้
5. กรณีผิด Site ตอบกลับ (ขึ้น Error)

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลา และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

6. ตรงส่วน Site หน้าต่างผู้ใช้ ผิดจะ Error ที่ กรณี พิมพ์ ตอบกลับ ผิดจะ ขึ้น หน้าตอบผู้ใช้ที่ หน้าต่างตอบกลับ

ผู้ประเมิน ..... สุชาติ ชัยรัมณ์

(.....)

9 / ธ.ค. / 2554

ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผู้จัดทำปัญหาพิเศษได้ทำการพัฒนาระบบระบบรับ-ส่งข้อมูลโดยใช้มาตรฐาน HL7 Version 3 ผ่านเว็บเซอร์วิสในการส่งข้อมูลผู้ป่วยเมื่อมีการส่งต่อผู้ป่วยไปรักษายังโรงพยาบาลอื่นๆ ข้อมูลจะถูกนำไปแสดงผลได้ทันทีเมื่อมีการร้องขอข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสไปยังฐานข้อมูลโรงพยาบาล ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งกลับมาแสดงผล ทำให้ลดความผิดพลาดในการส่งต่อข้อมูลของผู้ป่วย โดยมีฟังก์ชั่นการทำงาน การค้นหาข้อมูลผู้ป่วยจากเงื่อนไขของการระบุหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย ชื่อ หรือนามสกุล มีการแสดงผลข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ข้อมูลผลการวินิจฉัยแพทย์ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชั่นในกลุ่มผู้ดูและระบบที่สามารถเพิ่มผู้ใช้และโรงพยาบาลภายนอก ซึ่งผลจากการทำงานสามารถร้องขอข้อมูลและส่งกลับข้อมูลได้ตรงตามเงื่อนไขที่ร้องขอ และสรุปผลจากการประเมินประสิทธิภาพระบบของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านอยู่ในระดับดี

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิสได้ทันทีและสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
2. ลดปัญหาความยุ่งยากในการส่งเตรียมเอกสารและการสูญหายของข้อมูล เช่นข้อมูลผลการตรวจ เป็นต้น
3. ข้อมูลที่ส่งให้เป็นไปตามมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการพัฒนาระบบระบบรับ-ส่งข้อมูลโดยใช้มาตรฐาน HL7 version 3 ผ่านเว็บเซอร์วิส ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ PHP ซึ่งในการกำหนดค่าในการส่ง Tag ที่เป็นที่เป็นการตอบกลับ (Response) ของไฟล์ WSDL ทำได้ยุ่งยาก ตัวอย่างหรือข้อมูลให้ศึกษามีน้อย ซึ่งในการนำไปพัฒนาต่อไปสามารถเลือกใช้ภาษาอื่นๆเช่น JAVA หรือ .net เนื่องจากจะมี Library ของ HL7 ให้แล้ว

2. ในการเตรียมข้อมูลกรณีฐานข้อมูลคือ SQL Server ในรูปแบบของ View ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์หลายๆ ความสัมพันธ์จากตารางข้อมูลเพื่อสร้างเป็นความสัมพันธ์หรือตารางใหม่ภายโดยจะเป็นการเลือก โดยมีการเลือกเฉพาะข้อมูลที่นำมาใช้งานเท่านั้นทำให้การค้นหาข้อมูลได้เร็วขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละตารางที่เกี่ยวข้องกัน แต่ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนมาก ในการค้นหาข้อมูลผ่าน View ก็ยังทำได้ช้า จากการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมพบว่าการเตรียมข้อมูลที่ใน SQL Server เป็น Stored Procedures จะทำให้เมื่อเรียกข้อมูลจะมีความเร็วมากกว่า View

3. ในส่วนของแอพพลิเคชันของระบบผู้เชี่ยวชาญมีคำแนะนำในการออกแบบให้มีความสามารถในการทำงานได้มากกว่านี้คือต้องการให้เพิ่มฟังก์ชั่นการย้อนกลับเพื่อดูข้อมูลผู้ป่วยย้อนหลังในคนเดิมได้และจัดลำดับของข้อมูลหรือออกแบบแอพพลิชันให้มีการแสดงผลในแต่ละส่วนแยกกันไปอย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

บรรณานุกรม

ชาตรี เลิศมณี (2550) “ระบบการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยในระบบโรงพยาบาลด้วย HL7 Server กรณีศึกษาโรงพยาบาลศิริราช” ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ดวงแก้ว สุวรรณดี (2550) “การพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลประกันสังคมกับโรงพยาบาลตามมาตรฐาน HL7 โดยใช้เว็บเซอร์วิส” การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปรีชา วงศ์เกษมศักดิ์ (2549) “ระบบการเข้าและถอดรหัสข้อมูลเอกสาร XML” ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

HL7 standard version v3.x Available from: URL: www.hl7.org

Hussain, M., M. Afzal, H. Farooq Ahmad, Naeem Khalid,Arshad Ali, (2009) “Healthcare Applications Interoperability through Implementation of HL7 Web Service Basic Profile” IEEE Computer Society, April : pp. 308-313