



การพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์

โดย

นายพิพัฒน์ อ่ำเย็น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัยในสาขางานวิจัยทางการแพทย์

โดย

นายพิพัฒน์ อ่ำเย็น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**SYSTEM DEVELOPMENT OF RESEARCH INFORMATION SEARCHING SYSTEM IN
MEDICAL RESEARCH**

**By
Pipat Aumyen**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Computing

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์” เสนอโดย นายพิพัฒน์ อ่ำเย็น เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจกัญญา)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรา วราวิทย์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)
...../...../.....

48309315: สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : เว็บเซอร์วิส/ดับลินคอร์เมทาตา/นอร์มัลไลซ์เซชัน/ฮาร์เวสติง

พัฒนา อำเียน : การพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์. 84 หน้า.

งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการพัฒนาระบบการสืบค้นผลงานวิจัย สาขางานวิจัยทางการแพทย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่ต้องการสืบค้นงานวิจัย ให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากจุด ๆ เดียว โดยได้ผลการค้นหาผลงานวิจัยที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลทั้ง 3 แหล่งข้อมูล คือคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

การพัฒนาระบบได้ทำการจำลองแหล่งข้อมูลขึ้นมา 3 แหล่งข้อมูล ซึ่งเครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งมีฐานข้อมูล เป็นของตัวเองและฐานข้อมูล แต่ละแห่งเป็นคนละชนิดกัน คือ SQL Server 2000 และ MySQL ซึ่งได้นำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ โดยเครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งจะมีเซอร์วิสการแลกเปลี่ยนข้อมูลไว้ และเมื่อมีการเรียกใช้งานเซอร์วิส ข้อมูลที่ได้จากเซอร์วิสนั้นจะถูกดึงมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลส่วนกลางโดยใช้หลักการของฮาร์เวสติง (Harvesting) ซึ่งในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันนั้นได้นำดับลินคอร์เมทาตามาใช้เพื่ออธิบายความหมายของข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลที่ได้ นั้นมาจากแหล่งข้อมูลทั้ง 3 แหล่งข้อมูล จึงต้องนำข้อมูลที่ได้นั้นมาทำการนอร์มัลไลซ์เซชันก่อนทำการจัดเก็บลงฐานข้อมูล มีการจัดทำดัชนี (Index) และ ลำดับความสำคัญ (Ranking) เพื่อใช้สำหรับการสืบค้นข้อมูล

ในการค้นหาข้อมูลจะทำการค้นหาที่ฐานข้อมูลส่วนกลางซึ่งจะทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหา แต่หากผู้ใช้งานต้องการค้นหาจากเครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งโดยตรงก็สามารถทำได้โดยระบบได้ทำการสร้างเซอร์วิสสำหรับการค้นหาโดยตรง (Federated Search) ไว้ด้วย และระบบยังได้อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานโดยมีระบบแจ้งเตือนข้อมูลผลงานวิจัยใหม่ที่เข้ามาในระบบให้กับผู้ใช้งานทำให้ผู้ใช้งานได้รับทราบถึงข้อมูลที่มาใหม่ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาในการสืบค้น

ทั้งนี้ผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบโดยการนำผลลัพธ์ของข้อมูลที่ค้นหาได้ นำมาเปรียบเทียบกับจำนวนข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูล เพื่อทดสอบว่าระบบมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ โดยผลการทดสอบปรากฏว่าระบบให้ผลลัพธ์ในการค้นหาข้อมูลได้ครบถ้วน 100 เปอร์เซนต์

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

48309315 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEYWORDS : WEB SERVICE / DUBLIN CORE METADATA / NORMALIZATION /
HARVESTING

PIPAT AUMYEN : SYSTEM DEVELOPMENT OF RESEARCH INFORMATION
SEARCHING SYSTEM IN MEDICAL RESEARCH. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. PANJAI
TANTATSANAWONG. 84 pp.

This research developed the medical research searching system, which has the objective to facilitate user who want to search the research in single point from three resources including Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital and Faculty of Tropical Medicine of Mahidol University.

The developed system was simulated three servers and each of them has their own database with different types of database including SQL Server 2000 and Mysql. Web services technology was used to apply for data interchange. All of server were installed the service agent for exchange data and the data were aggregate into central database using harvesting algorithm. For the data interchange, Dublin Core metadata was applied to describing the meaning of data from tree recourses and normalized them before store into central database. The indexing and ranking techniques were applied for data searching.

The data searching technique from central database was speed up searching time. However users can search information from each of servers by using federate search service which also providing in this system. Reminding subsystem will inform users, whenever there are new research data coming into the system.

In order to evaluate efficiency and accuracy of the system, found data were brought to compare with existing data in the database to test the accuracy and found that the result is 100%.

Department of Computing Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009
Student's signature
Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้คำแนะนำแนวทางการให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจบุญโณ อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ไข จนสำเร็จเรียบร้อย ถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้สามารถนำเอาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ได้สำเร็จ

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณ คุณประวิม เหลืองสมานกุล คุณกัลยา ตาทอง ที่ได้ให้กำลังใจและความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ทุกด้าน และขอขอบคุณ คุณสุรสิทธิ์ สุทธิโพธิ์ คุณสุรางค์ พรหมสร และคุณสุวชัย เสียงอ่อน ที่ให้คำปรึกษาในการเขียนโปรแกรม และสุดท้ายขอขอบคุณ คุณชลธิชา จิวรัตน์พงษ์ ที่ให้คำปรึกษาในด้านการจัดรูปแบบเอกสาร ทำให้การทำวิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์ และคุณค่าใดๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมน้อมบูชาแด่พระคุณ บิดา มารดา นูรพาจารย์ ผู้ให้แสงสว่างแห่งปัญญาและขอบเป็นรางวัลแด่ครอบครัว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ขั้นตอนการศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้.....	2
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	4
ความหมายของเว็บเซอร์วิส.....	4
แนวคิดพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส (The basic concept of Web Service).....	5
ความแตกต่างระหว่างเว็บเซอร์วิสกับเว็บแอปพลิเคชัน.....	6
ขั้นตอนการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส.....	7
ส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส.....	7
คุณสมบัติของเว็บเซอร์วิส.....	14
ประโยชน์ของเว็บเซอร์วิส.....	15
ภาษา XML (Extensible Markup Language).....	16
คุณสมบัติพื้นฐานของ XML.....	16
โครงสร้างเอกสาร XML.....	17
Metadata (เมทาดาทา).....	18
ดับลินคอร์เมทาดาทา (Dublin Core Metadata).....	20

บทที่	หน้า
เทคนิคการค้นหาข้อมูล แบบ Federated Search และ Metadata Harvesting.....	24
Federated search หรือ Distributed search.....	24
Metadata Harvesting	25
อินเด็กซ์ (INDEXEX)	26
การทำงานของอินเด็กซ์.....	27
ประเภทของอินเด็กซ์.....	27
คุณลักษณะและองค์ประกอบของอินเด็กซ์	30
Unique และ Nonunique Indexes	30
Single Columns และ Multi-columns Indexes.....	30
Page Splits และ Fragmentation	30
IMPACT FACTOR(IF)	31
IMPACT FACTOR คืออะไร	31
IMPACT FATTOR ตรวจสอบได้จากที่ไหน	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานเดิม.....	35
วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	37
การพัฒนาระบบ.....	43
การทดสอบประสิทธิภาพระบบ	48
4 ผลการดำเนินงาน	49
ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน.....	49
ผลการพัฒนาระบบด้วยเว็บเซอร์วิส.....	50
การ Harvesting ข้อมูลที่ได้จากเว็บเซอร์วิส มาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง.....	51
การใช้งานระบบ.....	61
การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ	63
5 บทสรุป	64
สรุปผลการพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์.....	64
ข้อจำกัดของการศึกษา.....	64
ข้อเสนอแนะ	65

บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้ระบบ.....	69
ภาคผนวก ข ตารางฐานข้อมูลระบบ	78
ประวัติผู้วิจัย.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางเปรียบเทียบเว็บเซอร์วิสและเว็บแอปพลิเคชัน.....	7
2	แสดงโครงสร้าง WSDL	10
3	ตารางแสดงชุดข้อมูลย่อยดับลินคอร์ ทั้ง 3 กลุ่ม.....	22
4	แสดงรายละเอียดของแต่ละ Element ทั้ง 15 Element ของ Dublin Core	22
5	แสดงรายละเอียด Dublin Core Metadata 8 ตัวที่คณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ใช้งาน....	43
6	แสดงชื่อไฟล์ของ Server แต่ละแห่งและชื่อที่เก็บหลังจากทำการ Harvesting	52
7	แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ.....	63
8	rs_publication ตารางเก็บผลงาน Publication คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	79
9	rs_Department ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.....	79
10	Tmdata ตารางเก็บผลงาน Publication คณะเวชศาสตร์เขตร้อน	80
11	Tm_dept ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน	80
12	Ra_pubตารางเก็บผลงาน Publication คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี..	81
13	ra_dept ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี.....	81
14	Publication ตารางเก็บผลงาน Publication ที่ด้าเบสกลาง	82
15	Department ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา ที่ด้าเบสกลาง	82
16	Harvast_date ตารางเก็บข้อมูลการ Harvest ผลงาน Publication.....	82
17	updatedata_date ตารางเก็บข้อมูลการ Update ผลงาน Publication.....	82
18	Username ตารางเก็บข้อมูลรายชื่อสมาชิก	83
19	Ch_login ตารางเก็บข้อมูลการ Login ของสมาชิก	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	SOA Model.....	5
2	ความแตกต่างระหว่างเว็บเซอร์วิสกับเว็บแอปพลิเคชัน	6
3	แสดงส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส(Web service = SOAP +UDDI+WSDL)	8
4	โครงสร้างเอกสาร SOAP	9
5	รูปแบบโครงสร้างหลักของ WSDL	11
6	ตัวอย่าง Tag message.....	11
7	ตัวอย่าง Tag portType.....	12
8	ตัวอย่าง Tag binding	13
9	โครงสร้างเอกสาร XML	17
10	ตัวอย่างเอกสาร XML	18
11	การค้นหาในแบบ Federated Search	25
12	การทำงานในรูปแบบ Metadata Harvesting.....	26
13	โครงสร้างของ Clustered Indexes.....	28
14	โครงสร้างของ Nonclustered Indexes.....	29
15	แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาล.....	36
16	แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน	36
17	แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี	37
18	แสดงการใช้โปรแกรม VMware ในการจำลองเครื่อง.....	38
19	แสดงการทำงานของ Service ในการเรียกข้อมูลผลงานวิจัยครั้งแรก	39
20	แสดงการทำงานของ Service ในการเรียกข้อมูลผลงานวิจัยที่เพิ่มเข้ามาใหม่.....	40
21	แสดงการทำงานของ Service ในการแก้ไขข้อมูลผลงานวิจัย.....	41
22	แสดงการทำงานของ Service ในการสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ โดยตรง (Federated search).....	42

ภาพที่		หน้า
23	แสดงขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ	44
24	แสดงขั้นตอนการค้นหาข้อมูลงานวิจัย.....	45
25	แสดงการจัดการข้อมูลจากคณะทั้ง 3 คณะฯ ก่อนทำการจัดเก็บลงฐานข้อมูล กลาง.....	46
26	Use case diagram การเข้าสู่ระบบ	47
27	แสดงการทำงานของระบบการสืบค้นงานวิจัย.....	47
28	แสดงการส่งข้อมูลงานวิจัยจากคณะทั้ง 3 คณะฯ ไปยังฐานข้อมูลกลาง.....	48
29	แสดง Service ทั้ง 4 Service ที่ได้เปิดให้บริการของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาล.....	50
30	แสดง WSDL Tag type ของ Service si_server	51
31	แสดงการเรียกใช้งาน Service si_server.....	51
32	แสดงตัวอย่างข้อมูล XML ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Service si_server	52
33	แสดง WSDL Tag type ของ Service newdata	53
34	แสดงการเรียกใช้งาน Service newdata	53
35	ตัวอย่างเอกสาร XML ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Service newdata	54
36	แสดง WSDL Tag type ของ Service editdata	55
37	แสดงการเรียกใช้งาน Service editdata.....	56
38	แสดงข้อมูล XML ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Service editdata.....	56
39	แสดง WSDL Tag type ของ Service directdata	57
40	แสดงการเรียกใช้งาน Service directdata.....	58
41	ตัวอย่างเอกสาร XML ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Service directdata.....	58
42	แสดงการ Normalization รายชื่อภาควิชา	60
43	แสดงผลการค้นหาข้อมูล Publication โดย Ranking ตามค่า Impact factor	60
44	แสดงหน้าการใช้งานระบบในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป	61
45	แสดงระบบแจ้งเตือนข้อมูล Publication ใหม่.....	62
46	แสดงหน้าการใช้งานเมนูในส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	63
47	แสดงการเข้าสู่ระบบโดยให้ผู้ใช้งานทำการ Login	70
48	ฟอร์มการกรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก.....	70
49	แสดงเมื่อการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว.....	71

ภาพที่		หน้า
50	แสดงหน้าตาการใช้งานระบบของผู้ใช้งานทั่วไป (User)	71
51	แสดงวิธีการค้นหาข้อมูลแบบ Basic Search	72
52	แสดงวิธีการค้นหาข้อมูลแบบ Advance Search.....	73
53	แสดงวิธีการค้นหาแบบ Federated Search	74
54	แสดงวิธีการเปลี่ยน Password.....	75
55	แสดงฟอร์มการกรอก Password ใหม่	75
56	แสดง Menu ของ Admin ที่เห็นได้มากกว่าผู้ใช้งานทั่วไป	76
57	แสดงจำนวนข้อมูลทำการอัปเดต จากการเรียกใช้งาน Service.....	76
58	แสดงวิธีการออกจากระบบ	77

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้มีการแข่งขันกันอย่างสูง ไม่เว้นแม้แต่สถาบันทางการแพทย์ ซึ่งแข่งกันกันเพื่อที่จะเป็นเลิศทางการแพทย์ ซึ่งสิ่งหนึ่งที่จะเป็นตัววัดความสำเร็จของการแข่งขันก็คือ ผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ต่าง ๆ ยิ่งถ้าสถาบันทางการแพทย์แห่งไหนมี ผลงานวิจัย ออกมาเผยแพร่ได้มากเท่าไร ก็ยิ่งเป็นสิ่งที่เกี่วข้องและเป็นสิ่งชี้วัดความสำเร็จของสถาบันทางการแพทย์นั้นได้

ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีผลงานวิจัยทางการแพทย์ ออกมามากมายทั้งที่ได้ตีพิมพ์ในต่างประเทศ และตีพิมพ์เฉพาะภายในประเทศ ซึ่งทางสถาบันทางการแพทย์ก็จะมีฐานข้อมูล ซึ่งเอาไว้เก็บรวบรวมข้อมูลผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ของตนเองไว้ ให้คนภายในองค์กร หรือ ภายนอกองค์กรได้รับรู้

ซึ่งหากมีผู้สนใจในต้องการค้นหาผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ก็ต้องเข้าไปค้นหาใน Website ของสถาบันการแพทย์นั้นๆ ซึ่งก็จะมีแต่เพียงผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ของสถาบันการแพทย์นั้นเท่านั้น ทำให้ไม่เกิดความสะดวก และความหลากหลาย ในการค้นหาผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ของผู้สนใจ

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาระบบเพื่อช่วยในการค้นหาผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่สนใจ โดยที่ผู้ค้นหาสามารถค้นหาผลงานวิจัย Publication ทางแพทย์จากระบบเพียงจุดเดียว แต่ระบบจะทำการค้นหาผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์จากหลาย ๆ แหล่งข้อมูล ทำให้ผู้ค้นหามีโอกาสที่จะพบผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ ที่ตรงกับความต้องการได้รวดเร็วมากขึ้น และผู้ค้นหาสามารถที่จะรับรู้ข้อมูลข่าวสารของผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ใหม่ๆ ที่มีเพิ่มขึ้นอยู่ทุกวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา พัฒนาระบบบูรณาการงานวิจัย ทางแพทย์ โดยผู้ค้นหาค้นข้อมูลเพียงที่เดียว และสามารถที่จะบูรณาการข้อมูลงานวิจัยจากหลายๆ แหล่งข้อมูล
2. เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้รับข้อมูลและข่าวสาร ของผลงานวิจัย Publications ทางแพทย์ใหม่ ๆ อยู่เสมอโดยระบบจะทำการแจ้งผู้ใช้งานที่มีผลงานวิจัยใหม่ๆเกิดขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. จำลองระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลผลงานวิจัย Publications ทางการแพทย์ของ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน
2. ผู้ใช้งานระบบ สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารของผลงานวิจัย Publications ทางการแพทย์ อยู่เสมอว่ามีข้อมูลผลงานวิจัยใหม่เกิดขึ้น
3. ระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ แม้ฐานข้อมูลจะเป็นคนละชนิดกัน

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาการเก็บข้อมูลผลงานวิจัย Publications และจำลองโครงสร้างการเก็บข้อมูล ของของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวช ศาสตร์ เขตร้อน
2. ทำการสร้างเซิร์ฟเวอร์ให้คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน ให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลผลงานงานวิจัย กันได้
3. พัฒนาระบบที่สามารถแจ้งข้อมูลของผลงานวิจัย Publications ทางการแพทย์ที่มาใหม่ ไปยังผู้ใช้งานระบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบการสืบค้นงานวิจัยซึ่งสามารถบูรณาการงานวิจัยทางการแพทย์จากหลายสถาบัน และสามารถแจ้งข้อมูลผลงานวิจัยใหม่ให้กับผู้ใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. ซอฟต์แวร์
 - 1.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional SP2
 - 1.2 Visual Studio .NET 2005 (ASP.NET)
 - 1.3 Microsoft SQL Server 2000
 - 1.4 MySQL
 - 1.5 Internet Information Service 5.1 (IIS 5.1)
 - 1.6 VMware V.6

2. ฮาร์ดแวร์

2.1 CPU: Intel Centrino Duo 2.0 GHz

2.2 RAM: 2.0 G

2.3 Hard disk 160 GB

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บเซอร์วิส (Web Service)

1. ความหมายของเว็บเซอร์วิส

“เว็บเซอร์วิสคือโปรโตคอล บรรทัดฐาน และอุปกรณ์เครือข่ายที่เปิดให้ผู้เกี่ยวข้องที่ได้รับอนุญาต เข้ามาใช้งานระบบบริหารงาน ธุรกิจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเว็บ” (ประจักษ์ กุลมานะวงศ์ 2551)

“เว็บเซอร์วิสเป็นกระบวนการให้บริการทางธุรกิจที่สามารถแสดงคุณสมบัติของระบบและนำเสนอบริการทางธุรกิจ เพื่อสื่อสารกับแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถนำไปติดตั้งใช้งานบนเว็บควบคู่กับบริการอื่นๆ ได้โดยการลงทะเบียนในสมุดหน้าเหลือง อิเล็กทรอนิกส์ หลังการติดตั้งและผ่านการตรวจสอบแล้วสามารถทำงาน เพื่อให้บริการได้โดยใช้คำสั่งจากแอปพลิเคชันอื่น ที่อยู่ห่างออกไป สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อตอบรับการสั่งงานไปยังแอปพลิเคชันอื่นที่ส่งคำสั่งมา” (ประจักษ์ กุลมานะวงศ์ 2551)

“เว็บเซอร์วิสคือแอปพลิเคชันหรือ โปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานแอปพลิเคชันจากโปรแกรมอื่น ๆ (PHP, ASP, JAVA, PYTHON) ผ่านทางหน้าเว็บ การให้บริการของเว็บเซอร์วิสจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของการบริการกำกับไว้ และมีการนำเสนอให้สาธารณะชนรับทราบ ผู้ใช้จึงสามารถค้นหาเว็บเซอร์วิส ได้โดยไม่ต้องรู้ที่อยู่จริงของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมนั้นๆ”

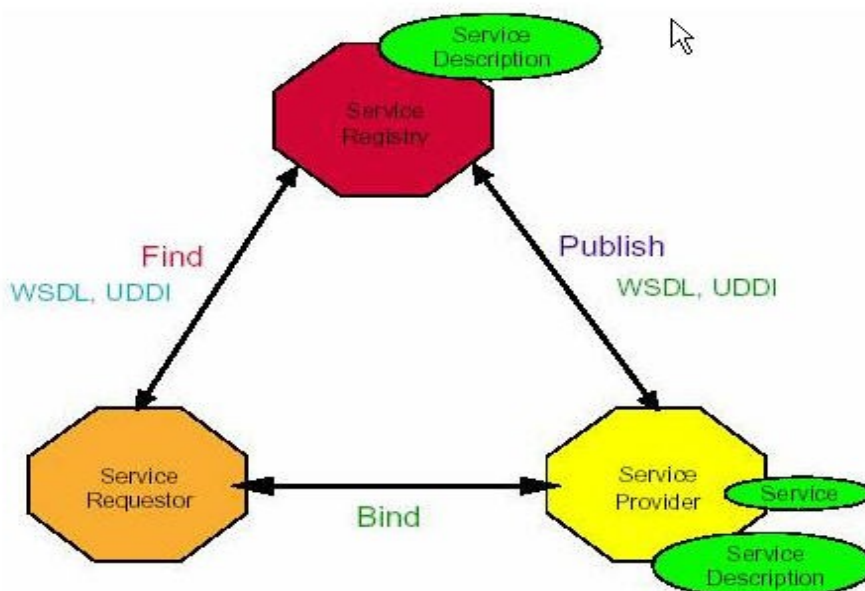
“เว็บเซอร์วิส (Web Services) เป็นการ "บริการ" ที่เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการทำงาน ระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็คือภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) ตัวอย่างเช่น การบริการในการเช็คราคาหุ้นของตลาดหุ้นหลาย ๆ ที่และอ่านข่าวจากแหล่งข่าว ๆ หลายที่โดยให้เฉพาะข่าวของบริษัทที่ผู้ใช้บริการสนใจ ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสหนึ่งอาจจะเป็นผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสอื่น ยกตัวอย่างเช่น เว็บเซอร์วิสที่ให้บริการข้อมูลก่อนการซื้อขายหุ้น อาจจะเป็นผู้ใช้บริการของเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการการให้ข่าว” (กานดา รุณนะพงศา 2553)

2. แนวคิดพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส (The basic concept of Web Services)

เว็บเซอร์วิสได้อาศัยแนวคิดของ SOA หรือ Services Oriented Architecture ซึ่งเป็นแนวคิดในการออกแบบซอฟต์แวร์แบบใหม่ ที่ให้ความสำคัญกับบริการอย่างมาก โดยโมเดล (Model) นั้นได้แสดงดังภาพที่ 1 ในสถาปัตยกรรมนี้ได้มีการแบ่งเป็นสองส่วนใหญ่ๆ

2.1 ส่วนแรกคือ ส่วนประกอบ ของสถาปัตยกรรม ได้แก่

2.1.1 ผู้เรียกใช้บริการ หรือที่เรียกว่า Service Requester หรือ Service Consumer คือโปรแกรมในระบบเครือข่ายที่ต้องการหาและเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสจากผู้ให้บริการ โดยมีหน้าที่ หาบริการเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้ใช้บริการจากทะเบียนเว็บเซอร์วิสหรือติดต่อจากผู้ให้บริการโดยตรง ดึงข้อมูลที่อยู่บริการใช้งานของเว็บเซอร์วิสมาใช้ ติดต่อกับผู้ให้บริการเพื่อเรียกใช้บริการ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการ



ภาพที่ 1 SOA Model

ที่มา: ฐานันดร พงศ์ภัทรวิธาน และ ปัทม รุ่งเรืองอนันต์, “ระบบให้บริการระบุตำแหน่งโดยใช้ภาษาเอ็กเอ็มแอลและเว็บเซอร์วิส” (ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547), 24.

2.1.2 ผู้ให้บริการ หรือที่เรียกว่า Service Provider คือโปรแกรมในระบบเครือข่ายที่ให้บริการเว็บเซอร์วิส ที่สามารถเรียกใช้งานได้โดยโปรแกรมอื่น หรือจะเรียกง่ายๆ ว่า ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส โดยมีหน้าที่ เปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก Service Requester

สร้างไฟล์เพื่ออธิบายการใช้งานเว็บเซอร์วิส ประกาศเว็บเซอร์วิสโดยมีการบอกถึงแหล่งที่ให้บริการ และที่อยู่ของไฟล์ซึ่งอธิบายการใช้เว็บเซอร์วิส

2.1.3 ทะเบียนเว็บเซอร์วิส หรือที่เรียกว่า Service Registry หรือ Service Broker คือโปรแกรมในระบบเครือข่ายที่ทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมรายชื่อ ที่อยู่ และวิธีใช้ของเว็บเซอร์วิสที่เปิดบริการ ซึ่งถูกลงทะเบียนโดย Service Provider ส่วนนี้ทำหน้าที่คล้ายสมุดหน้าเหลือง หรือ ไคเรททอรีของการบริการ (Services Directory)

2.2 ส่วนที่สอง คือการปฏิบัติงานของแต่ละส่วน ได้แก่

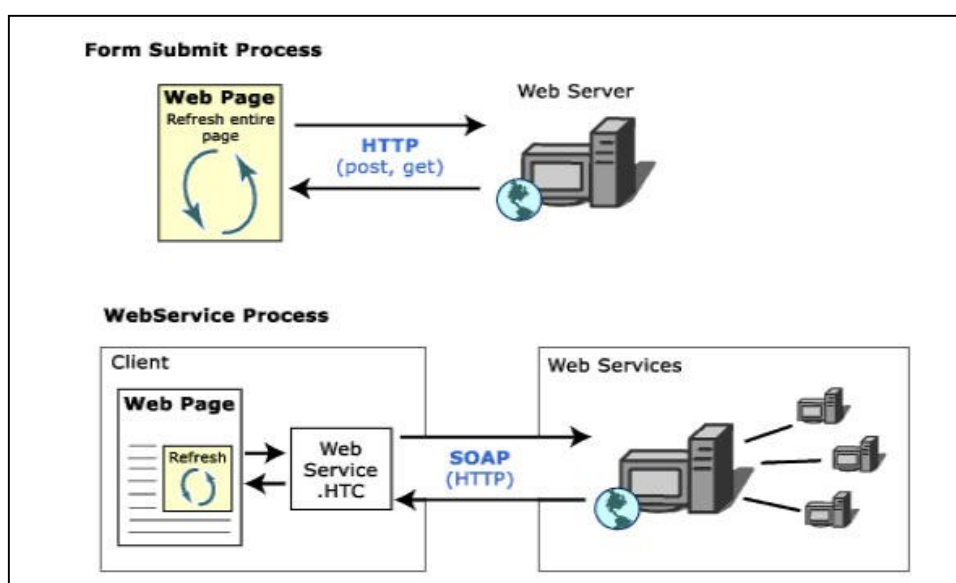
2.2.1 การประกาศ (Publish) คือการที่ Service Provider ได้ทำการประกาศเว็บเซอร์วิสที่พัฒนาขึ้นไปที่ Services Registry เพื่อประกาศให้รู้ว่ามีเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้บริการอยู่

2.2.2 การค้นหา (Find) คือการที่ Service Requesters ได้ทำการค้นหารายชื่อเว็บเซอร์วิสที่อยู่ใน Service Registry

2.2.3 การเชื่อมต่อ (Bind) คือการที่ Service Requesters ทำการเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสของ Service Providers ที่เปิดให้บริการ

3. ความแตกต่างระหว่างเว็บเซอร์วิสกับเว็บแอปพลิเคชัน

จากความหมายและการทำงานของทั้งเว็บเซอร์วิสและเว็บแอปพลิเคชัน จะเห็นว่าทั้งคู่ทำงานบนโปรโตคอลเดียวกันคือ HTTP แต่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน โดยเว็บแอปพลิเคชันใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนไฟล์ HTML ระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่เว็บเซอร์วิสเป็นการแลกเปลี่ยนบริการระหว่างระบบสารสนเทศ ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความแตกต่างระหว่างเว็บเซอร์วิสกับเว็บแอปพลิเคชัน

ส่วนความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เว็บแอปพลิเคชันเป็นเทคโนโลยีที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centric) ส่วนเว็บเซอร์วิสเป็นเทคโนโลยีที่ยึดแอปพลิเคชันเป็นศูนย์กลาง (Application-Centric) อีกทั้งเว็บเซอร์วิสยังสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอื่นได้โดยอัตโนมัติ แต่เว็บแอปพลิเคชันไม่สามารถทำได้ ซึ่งสามารถสรุปการเปรียบเทียบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบเว็บเซอร์วิสและเว็บแอปพลิเคชัน

หัวข้อ	เว็บเซอร์วิส	เว็บแอปพลิเคชัน
การเชื่อมต่อ	Program-Program	Human - Program
ภาษาที่ใช้	XML	HTML
รายชื่อการให้บริการ	ค้นหาผ่าน UDDI	ค้นหาผ่าน Search Engine
ขอบเขตการใช้งาน	Business to Business(B2B)	Business to Customer (B2C)
โปรโตคอล	SOAP + HTTP	HTTP

4. ขั้นตอนการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนที่ 1: Service Requestor ค้นหาบริการผ่าน Service Registry ซึ่งทำให้เราได้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของการบริการ, ที่ตั้งของการบริการ และเอกสาร WSDL บรรยายคุณลักษณะของบริการนั้นๆ (หากเรารู้อยู่แล้วว่าบริการที่เราจะใช้อยู่ที่ไหน มีเอกสาร WSDL เป็นอย่างไร ก็ข้ามขั้นตอนนี้ไปได้)

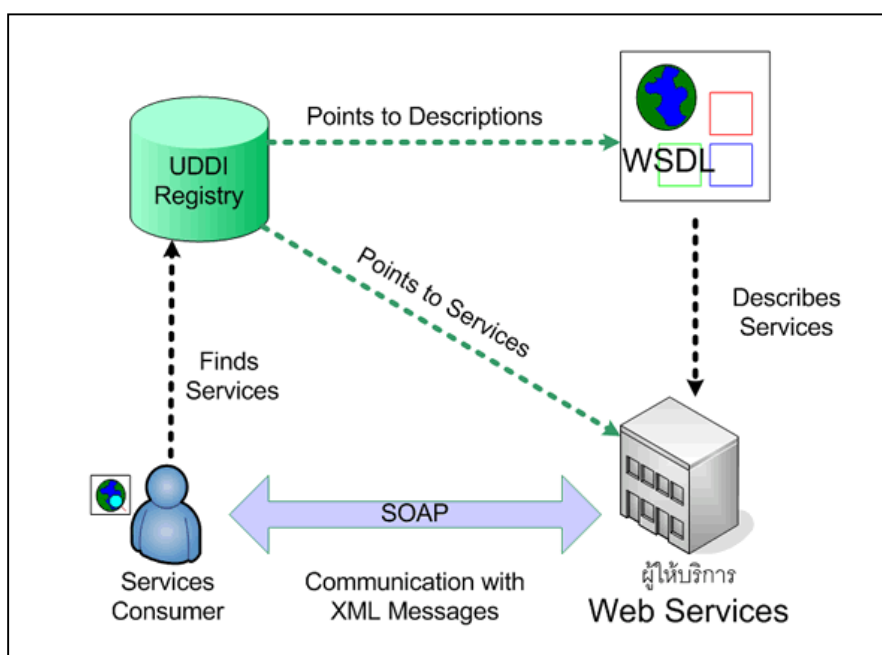
ขั้นตอนที่ 2 : ติดต่อขอใช้บริการผ่าน Web Application หรือเขียนโปรแกรมขึ้นมาเรียกใช้เมธอดของเว็บเซอร์วิสนั้นๆ โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในเอกสาร WSDL ที่มีอยู่

ขั้นตอนที่ 3 : ผู้ให้บริการ (Service Provider) ส่งผลลัพธ์ตอบกลับมายังผู้เรียกใช้บริการ (Service Requestor)

หมายเหตุ : ผู้ให้บริการ (Service Provider) จะทำการลงทะเบียนเครื่องแม่ข่ายของตัวเองพร้อมระบุว่าชื่อเว็บเซอร์วิส โดยใช้เอกสาร WSDL

5. ส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส

Web service ประกอบไปด้วย SOAP UDDI และ WSDL



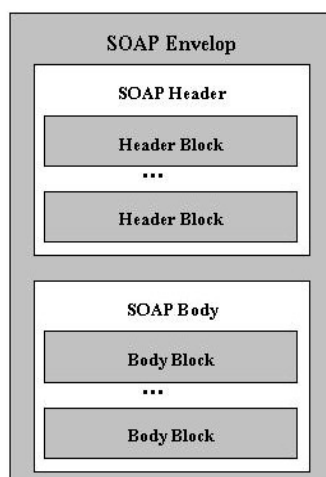
ภาพที่ 3 แสดงส่วนประกอบของเว็บเซอร์วิส (Web service = SOAP +UDDI+WSDL)

ที่มา: ฐานันดร พงศ์ภัทรวิฒน์ และ ปัทม รุ่งเรืองอนันต์, “ระบบให้บริการระบุตำแหน่งโดยใช้ภาษาเอ็กเอ็มแอลและเว็บเซอร์วิส” (ปริญญาณพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2547),24.

5.1 SOAP (Simple Object Access Protocol)

เป็น XML-based โพรโทคอล (lightweight protocol) สำหรับ การแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (decentralized, distributed environment) SOAP ได้ Messaging Protocol ระหว่างผู้ขอบริการ (requestor) กับผู้ให้บริการ (provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการโดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของ โปรแกรมแบบออปเจก บริษัทไมโครซอฟท์, ไอบีเอ็ม, โลตัส, ยูสเซอร์แลนด์ (User Land) และ Developer Mentor ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ SOAP ขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีบริษัทอีก 30 กว่าบริษัทเข้าร่วมและ จัดตั้งเป็น W3C XML Protocol Workgroup ขึ้น SOAP ได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้นโดย การพัฒนา SOA แม้ว่า SOA จะไม่ได้กำหนด Messaging Protocol ไว้ แต่ SOAP ได้ถูกกำหนด ให้เป็น Services-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากมันได้ถูกใช้ในการพัฒนา SOA อย่างแพร่ หลายแล้วนั่นเอง จุดเด่นของ SOAP ก็คือเป็นโพรโทคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือ ไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโพรโทคอล ที่ทำงานกับโพรโทคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนาก่อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการแบบจำลองทางวัตถุ (Object model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนา

ดังนั้น SOAP เป็นโปรโตคอลชนิดหนึ่งที่ทำให้เว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถติดต่อและเข้าใจเว็บเซอร์วิสได้ (ไม่สนใจว่าอยู่บน Platform ใด) และ SOAP ทำงานอยู่บน โปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐาน ดังนั้น SOAP จึงทำงานผ่าน Firewall ได้โดยไม่ติดปัญหาแต่อย่างใด



ภาพที่ 4 โครงสร้างเอกสาร SOAP

ที่มา : ฐานันดร พงศ์ภัทรวัฒน์ และ ประภัทร รุ่งเรืองอนันต์, “ระบบให้บริการระบุตำแหน่งโดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลและเว็บเซอร์วิส” (ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547), 27.

5.1.1 โครงสร้างของ SOAP

เอกสาร SOAP นั้นมีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งเราสามารถแบ่งเป็นส่วนของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลัก ตามรูปที่ 4

5.1.1.1 SOAP Envelope เป็นส่วนเนื้อหาสาระของเอกสารทั้งหมด เป็นส่วนนอกสุดห่อหุ้มข่าวสารทั้งหมดเอาไว้

5.1.1.2 SOAP Header เป็นที่บรรจุเอาคุณลักษณะและค่าที่แสดงถึงวิธีการติดต่อเรียกใช้บริการ

5.1.1.3 SOAP Body เป็นพื้นที่เก็บข้อมูลสำหรับรับข่าวสารและวิธีการตอบข้อผิดพลาดกลับไป

5.1.2 ข้อเสียของการใช้โพรโทคอล SOAP

5.1.2.1 เนื่องจากลักษณะของ SOAP message เป็นเอกสาร XML ทำให้เสียเวลาในการแปลกลับมาเป็นรูปแบบที่โปรแกรมเข้าใจ

5.1.2.2 ในกรณีที่ SOAP ทำงานอยู่กับโพรโทคอล HTTP ซึ่งมีสมรรถนะในการรับ-ส่งข้อมูลต่ำกว่าโพรโทคอล DCOM, RMI, หรือ IIOP จึงทำให้โพรโทคอล SOAP มีอัตราการรับ-ส่งข้อมูลต่ำ

5.2 WSDL (Web Services Description Language)

เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการให้บริการของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสโดยใช้ภาษา XML WSDL เกิดจากการรวมแนวคิดของ NASSL (The Network Accessible Service Specification Language), WDS (Well-Defined Services) ของบริษัทไอบีเอ็ม, SDL (The Service Description Language) และ SCL (the SOAP Contract Language) ของบริษัทไมโครซอฟท์ ปัจจุบัน WSDL เป็นภาษา ที่อยู่ในการดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium) ซึ่งยังไม่เป็นมาตรฐานที่สมบูรณ์

5.2.1 โครงสร้าง WSDL

โครงสร้างของ WSDL ประกอบด้วย Tag ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงโครงสร้าง WSDL

Tag	คำอธิบาย
<message>	ใช้ในการติดต่อระหว่าง client กับ Web service
<portType>	ใช้กำหนดโอเปอเรชั่น (ฟังก์ชันที่เรียกใช้งานได้)
<binding>	ใช้กำหนดรูปแบบของ messages ที่จะถูกส่งและเข้ารหัสอย่างไร
<service>	ส่วนกำหนด URL ของ Web service
<type>	กำหนดชนิดข้อมูล

```

<definitions>

<types>
  definition of types.....
</types>

<message>
  definition of a message....
</message>

<portType>
  definition of a port.....
</portType>

<binding>
  definition of a binding....
</binding>

```

ภาพที่ 5 รูปแบบโครงสร้างหลักของ WSDL

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, โครงสร้างของ WSDL [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/WSDL>

5.2.2 Message

เป็นส่วนที่กำหนด messages ที่ใช้ในการติดต่อระหว่าง Client กับเว็บเซอร์วิส ในแต่ละ message สามารถมี part ได้มากกว่า 1 และ parts ให้มองเป็นพารามิเตอร์ของฟังก์ชันที่ได้เรียกไป

```

<message name='plusRequest'>
  <part name='num1' type='xsd:float' />
  <part name='num2' type='xsd:float' />
</message>
<message name='plusResponse'>
  <part name='Result' type='xsd:float' />
</message>

```

ภาพที่ 6 ตัวอย่าง Tag message

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, โครงสร้างของ WSDL [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/WSDL>

จากภาพที่ 6 มี 2 messages คือ

1. plusRequest เป็น message ที่ประกอบด้วยข้อมูลชนิด float 2 ตัวคือ num1 และ num2
2. plusResponse เป็น message ที่ประกอบด้วยข้อมูลชนิด float 1 ตัวคือ Result

5.2.3 PortType

เป็นแท็กที่มีความสำคัญมากที่สุด เป็นส่วนกำหนดโอเปอเรชั่น (ฟังก์ชันที่เรียกใช้งานได้) และประกาศ messages ที่ใช้เป็นอินพุตและเอาต์พุตของโอเปอเรชั่น

```
<portType name='plusPortType'>
  <operation name='plus'>
    <input message='tns:plusRequest' />
    <output message='tns:plusResponse' />
  </operation>
</portType>
```

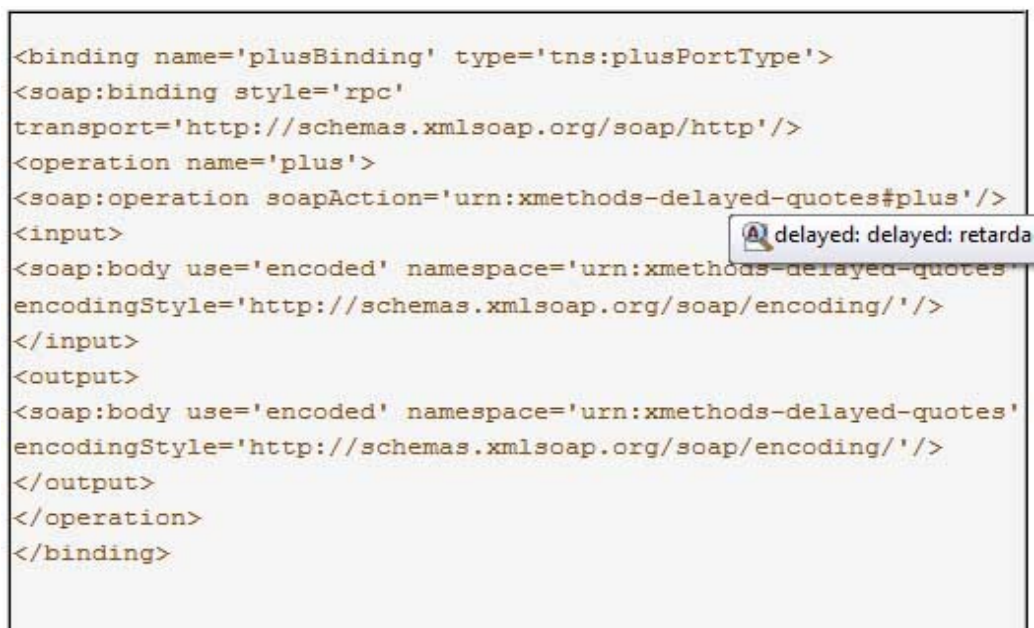
ภาพที่ 7 ตัวอย่าง Tag portType

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, โครงสร้างของ WSDL [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/WSDL>

จากภาพที่ 7 คือการประกาศโอเปอเรชั่น plus โดยมี plusRequest messages เป็นอินพุต และ plusResponse เป็น เอาต์พุต

5.2.4 Binding

Binding เป็นการกำหนดวิธีการที่ messages จะถูกส่งและวิธีการเข้ารหัส จากภาพที่ 8 แสดงการกำหนดให้ส่ง RPC (Remote Procedure Call) โดยใช้ SOAP บน HTTP นอกจากนี้ยังมีการ กำหนด namespace และ SOAP Action header สำหรับเมธอด plus() อีกด้วย



```
<binding name='plusBinding' type='tns:plusPortType'>
  <soap:binding style='rpc'
    transport='http://schemas.xmlsoap.org/soap/http' />
  <operation name='plus'>
    <soap:operation soapAction='urn:xmethods-delayed-quotes#plus' />
    <input>
      <soap:body use='encoded' namespace='urn:xmethods-delayed-quotes'
        encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
    </input>
    <output>
      <soap:body use='encoded' namespace='urn:xmethods-delayed-quotes'
        encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
    </output>
  </operation>
</binding>
```

ภาพที่ 8 ตัวอย่าง Tag binding

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, โครงสร้างของ WSDL [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/WSDL>

5.2.5 Service

ส่วน service เป็นส่วนที่กำหนด URL ของเว็บเซอร์วิส

5.2.6 Types

เป็นการกำหนดชนิดข้อมูล ที่จะใช้ในเว็บเซอร์วิสโดย WSDL จะใช้รูปแบบของภาษา XML เป็นตัวกำหนดชนิดข้อมูล

5.3 UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)

UDDI เป็นมาตรฐานที่ให้ชุดพื้นฐาน APIs (Application Programming Interface) ของ SOAP ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service broker) UDDI ใช้

สำหรับค้นหาบริการ ที่ต้องการและเมื่อได้มาแล้ว UDDI ยังจัดหาข้อตกลงในวิธีการที่จะใช้งาน เปรียบได้กับบริการ Search Engine รูปแบบหนึ่ง

UDDI เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทไมโครซอฟต์ และ บริษัทอริบา (Ariba) ปัจจุบันมีบริษัทที่ร่วม กันกำหนดมาตรฐานของ UDDI มากกว่า 70 บริษัท ซึ่ง มาตรฐานของ UDDI ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานสำหรับ B2B interoperability ในการทำธุรกิจ อย่างไรก็ดีไม่ก้อย่างหนึ่ง

UDDI เป็นที่ที่เตรียมกลไกสำหรับลงทะเบียนแบ่งหมวดหมู่ของเว็บเซอร์วิส ที่ จะนำเสนอไว้และเป็นที่ที่สามารถค้นหาเว็บเซอร์วิส ที่ต้องการได้ด้วย ตัวของ UDDI เองก็เป็นเว็บ เซอร์วิส ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับ UDDI ได้ด้วย ข่าวสาร SOAP เมื่อมีการค้นหาเว็บเซอร์วิส ใน ส่วนของผู้พัฒนาจะมีการสอบถามบริการเว็บเซอร์วิส และค้นหาธุรกิจที่มีรูปแบบของการบริการที่ ต้องการ ผู้พัฒนาจะได้รับ ไฟล์ WSDL ซึ่งอธิบายถึงอินเทอร์เฟซของบริการเหล่านั้น UDDI นั้นเป็น ริจิสทรีชนิดที่มีวัตถุประสงค์ทั่ว ๆ ไป ที่สามารถชี้ลงทะเบียนบริการโปรแกรมใดๆ ก็ได้ ไม่จำกัด เพียงแค่เว็บเซอร์วิส อย่างเดียวเท่านั้น ยูติลิตี้โอไมได้จำกัดว่าบริการที่จะลงทะเบียนนั้น ต้อง สนับสนุนอินเทอร์เฟซของ SOAP หรือว่าจะต้องอธิบายโดยใช้ WSDL ซึ่งในการใช้เทคโนโลยีของ เว็บเซอร์วิส เหล่านี้ไม่ได้มีข้อจำกัดใดๆ แต่การใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ร่วมกันนั้น จะเป็นการเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

6. คุณสมบัติของเว็บเซอร์วิส

6.1 รายละเอียดในการสร้างและพัฒนาเว็บเซอร์วิสจะถูกซ่อนไว้ (Encapsulated) เพื่อ ไม่ให้มองเห็นได้จากภายนอก ผู้เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรู้จักเพียงอินเตอร์เฟซ (Interface) ที่ผู้ให้บริการ ประกาศเอาไว้เท่านั้น กล่าวคือ เว็บเซอร์วิสจะเป็นประตูกั้นระบบงานภายในกับผู้ใช้จากภายนอก (คล้ายกับ XML ที่แยกตัวข้อมูล ออกจากส่วนที่ให้ความหมายของข้อมูล) ด้วยกรรมวิธีทาง ออบเจกต์ (Object-Oriented) อย่างเช่น การใช้ภาษา C++, ภาษา Java และคอมโพเนนต์ COM ดังนั้น จึงง่ายต่อการเรียกใช้งานเป็นอย่างยิ่ง

6.2 ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบเว็บเซอร์วิส สามารถนำมาแก้ไขรายละเอียดภายใน ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อออกไปเป็นลูกโซ่ ทำให้การออกแบบซอฟต์แวร์เป็นไปโดยง่าย และผู้ใช้ ที่ปลายทาง ก็ไม่จำเป็นต้องโหลดซอฟต์แวร์ติดตัวไว้มากเกินความจำเป็น (เหมาะสำหรับอุปกรณ์ พกพา)

6.3 โปรแกรมที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรับรู้ได้เอง ว่าเซอร์วิสที่กำลังจะเรียกใช้นั้นมี การกำหนดพารามิเตอร์อินพุตและเอาต์พุตอย่างไร

6.4 ความเป็นโปรโตคอลมาตรฐาน (Standard Protocol) นับเป็นคุณสมบัติสำคัญที่สุดของเว็บเซอร์วิส เนื่องจากมีพื้นฐานอยู่บนภาษา XML (Extensible Markup Language) และ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งนักพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วโลกให้การยอมรับ โดยไม่ว่าจะเป็น SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Description Language) และ UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) ล้วนแต่มีรากฐานมาจากภาษา XML ทั้งสิ้น

6.5 เว็บเซอร์วิสมีคำอธิบายอยู่ในตัวเอง (Self-Defining) ซึ่งถูกเรียกใช้ในขณะที่กำลังจะรันเท่านั้น หรืออีกนัยหนึ่งคือ โค้ดของ WSDL ที่ใช้ประกาศว่าเว็บเซอร์วิสแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างไร สามารถนำมาแก้ไขได้ตลอดเวลา การอัปเดตจึงเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องเรียกแอปพลิเคชันที่แก้ไขแล้วมารันใหม่

6.6 เว็บเซอร์วิสสนับสนุนการค้นหาและเรียกใช้แบบไดนามิก (Dynamic Discovery and Invocation) ด้วยเทคโนโลยี UDDI แอปพลิเคชันจึงค้นหาและเรียกใช้เว็บเซอร์วิสได้ในขณะรันไทม์ ซึ่งเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องกำหนดการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสไว้ก่อน บางทีก็เรียกคุณสมบัติข้อนี้กันว่า Just-in-Time (JIT) Integration

7. ประโยชน์ของเว็บเซอร์วิส

7.1 เป็นวิธีการมาตรฐานที่จะเชื่อมต่อเข้ากับระบบเก่าได้หลายๆระบบ (การ Integrate ในที่นี้ไม่ใช่เพียงแต่การแลกเปลี่ยนข้อมูล แต่รวมถึงการเรียกใช้ฟังก์ชัน ต่างๆด้วย)

7.2 ง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม เนื่องจากข้อมูลที่เป็น text files ธรรมดาทำให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน รวมทั้งการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องก็จะทำได้ง่าย

7.3 ไม่มีการจดลิขสิทธิ์และเป็นระบบเปิด

7.4 เว็บเซอร์วิสใช้ XML สำหรับอธิบายข้อมูลโดย XML เป็นข้อมูลในรูปของ text file ที่คนอ่านกันเข้าใจและไม่ขึ้นกับ platform หรือระบบปฏิบัติการ

7.5 เป็นเทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาได้ตั้งแต่องค์กรขนาดเล็ก ถึงขนาดใหญ่ (Low cost, More Open source)

7.6 ใช้เส้นทางการสื่อสารผ่าน Internet (HTTP) ทำให้ง่ายมากขึ้นต่อการติดต่อสื่อสาร

7.7 Platform independent เนื่องจาก เว็บเซอร์วิสเป็นระบบที่พัฒนาตามมาตรฐานทำให้เครื่องต่างระบบปฏิบัติการสามารถเข้าถึงเว็บเซอร์วิสได้รวมทั้งสามารถใช้ภาษาอย่างเช่น java, basic, Perl, c, python และอื่นในการใช้งานเว็บเซอร์วิส

ภาษา XML (Extensible Markup Language) (สเกติงค์ ภูพัฒน์ 2547)

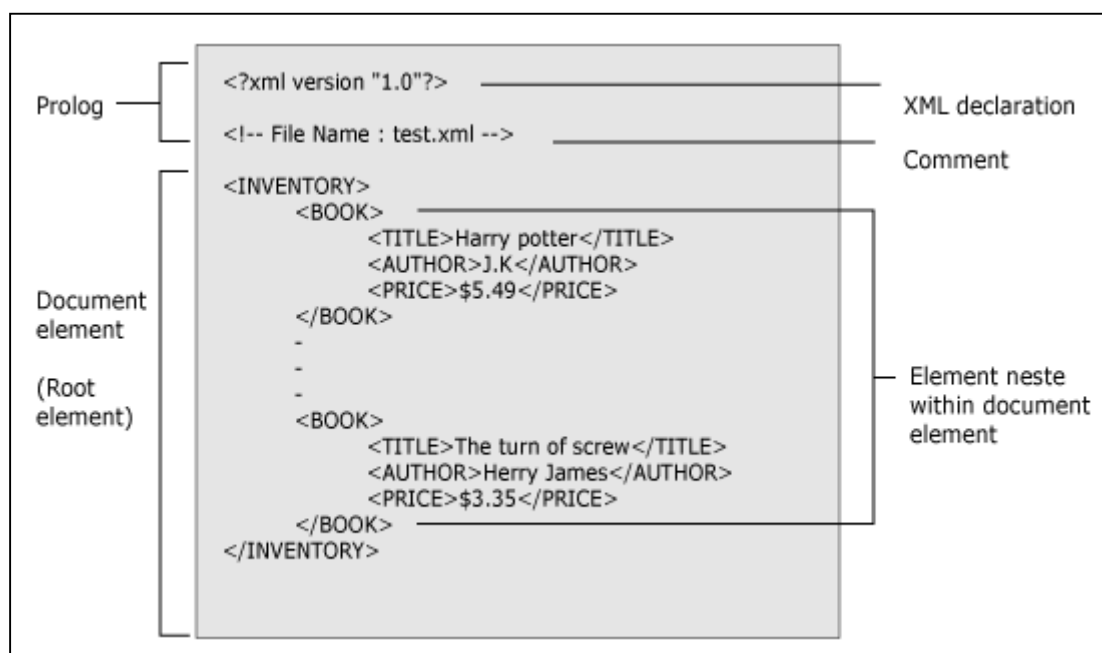
ภาษา XML เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนเอกสาร markup (markup document) โดยที่เอกสาร markup นั้นมีการใช้ metadata (หรือ tags) เพื่อบอกหน้าที่และประเภทข้อมูลของส่วนต่างๆ ของเอกสารนั้นได้โดยชัดเจน การเพิ่ม metadata เข้าไปในเอกสารสามารถทำให้โครงสร้างของเอกสารชัดเจนขึ้น และทำให้การประมวลผลเอกสารเป็นไปโดยง่ายและไม่จำเป็นต้องอาศัยมนุษย์เพื่อตีความเอกสาร เทคโนโลยี XML เป็นการพัฒนามาตรฐานเพื่อการกระจายข่าวเนื่องจาก XML เป็นภาษาที่เหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก XML ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการใด นอกจากนี้ XML ยังเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นเนื่องจากผู้ใช้สามารถที่จะกำหนดและตั้งค่า metadata ให้เหมาะสมกับเอกสารเฉพาะที่ตนต้องการได้ และยังสามารถเพิ่มเติม metadata ได้ในภายหลังโดยไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมที่มีอยู่

1. คุณสมบัติพื้นฐานของ XML

ข้อมูล XML จะอยู่ในรูปของเอกสารที่เป็นข้อความ ซึ่งเป็นรูปแบบของเอกสารที่ง่ายและเป็นสากล สามารถเรียกดูและแก้ไขโดยใช้โปรแกรม text editor ได้ก็ได้, เนื่องจากความต้องการให้ XML สามารถรองรับภาษาต่างๆ ได้ทั่วโลก มาตรฐานของ XML จึงกำหนดให้ใช้รหัสตัวอักษรแบบ Unicode ซึ่งสามารถเข้ากันได้กับตัวอักษรในรูปแบบ ASCII ที่ใช้กันโดยทั่วไป, นอกจากนี้ XML ยังเป็นเอกสารแบบ Case-sensitive ซึ่งจะแยกความแตกต่างระหว่างตัวอักษรที่เป็นตัวใหญ่กับตัวเล็ก เช่น markup <name> และ <Name> จะมีความแตกต่างกัน (เบื้องหลังแนวคิดนี้มาจากการใช้งานรหัสตัวอักษรแบบ Unicode ซึ่งในภาษาอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ จะไม่มีแนวคิดของตัวอักษรตัวใหญ่-ตัวเล็ก)

ในเอกสาร XML จะประกอบไปด้วยข้อมูลที่เป็นตัวอักษรและ markup หรือ tag ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้อธิบายถึงโครงสร้างทางตรรกะของเอกสาร XML นั้นๆ, markup จะประกอบไปด้วยตัวอักษรธรรมดาและเครื่องหมายพิเศษบางอย่างเพื่อบอกขอบเขตของ markup ซึ่งโดยทั่วไปมักจะขึ้นต้นด้วย "<" และจบด้วย ">" หรือ ขึ้นต้นด้วย "&" และจบด้วย ";" โดย markup จะมีความหมายพิเศษเพื่อใช้ในการประมวลผลเอกสารนั้นๆ เช่น markup <name>, </name>, < และ > เป็นต้น

2. โครงสร้างเอกสาร XML



ภาพที่ 9 โครงสร้างเอกสาร XML

โครงสร้างเอกสาร XML ประกอบด้วย

2.1 ส่วนแรก (Prolog) ในส่วนนี้ จะประกอบด้วย

XML declaration เป็นการประกาศให้รู้ว่าเอกสารนี้คือ XML และเป็นการประกาศเวอร์ชันของ XML (ในตัวอย่างเป็นเวอร์ชัน 1.0) การใส่ค่า XML declaration จะประกาศหรือไม่ประกาศก็ได้ แต่ควรมีข้อกำหนดนี้ในเอกสาร

บรรทัดว่าง เพื่อช่วยให้เอกสารน่าอ่านขึ้น ตัวประมวลผลของ XML (XML Processor) จะข้ามและไม่นำบรรทัดว่างเหล่านั้นมาประมวลผล

หมายเหตุ (Comment) เพื่อให้สามารถพิมพ์ข้อความที่ต้องการ และจะเป็นข้อความที่ใช้อธิบายจุดประสงค์ของเอกสาร เป็นต้น จะมีหรือไม่ก็ได้ เช่นเดียวกับบรรทัดว่าง ตัวประมวลผลของ XML จะข้ามและไม่นำหมายเหตุมาประมวลผล

2.2 ส่วนที่สอง (Document element)

ในส่วนที่สองเรียกว่า Document element หรือ Root element สามารถบรรจุ Element เพิ่มเติมในเอกสาร XML ได้โดยในเอกสาร XML นั้น Element จะแสดงลักษณะโครงสร้างของเอกสาร และแสดงส่วนประกอบของเนื้อหาเอกสารที่อยู่ภายใน เนื้อหาภายใน Element สามารถ

เป็นได้ทั้งข้อมูล หรือ Element อื่น ๆ ที่ซ่อนอยู่ภายใน หรือทั้งสองแบบ จากที่ ภาพที่ 10 ข้อมูลภายใน Book Element ประกอบไปด้วย TITLE AUTHOR PRICE

```
<book>
  <title>My First XML</title>
  <prod id="33-657" media="paper"> </prod>
  <chapter> Introduction to XML
    <para>What is HTML</para>
    <para>What is XML</para>
  </chapter>
  <chapter>
    <para>Elements must have a closing tag</para>
    <para> Elements must be property nested</para>
  </chapter>
</book>
```

ภาพที่ 10 ตัวอย่างเอกสาร XML

ที่มา : สุเกดดิองค์ ภูพัฒน์, “SVG and XML” เอกสารประกอบการอบรม เสนอที่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), 2547. (อัดสำเนา)

จากเอกสารข้างต้น แสดงความสัมพันธ์ของเอกสาร XML ดังต่อไปนี้คือ

1. book คือ Root Element
2. title , prod , chapter เป็น Child Element ของ book
3. book เป็น Parent Element ของ title , prod , chapter
4. title , prod , chapter เป็น Sibling (หรือ Sister Element) เพราะว่าพวกนี้อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน และมี parent อันเดียวกัน

Metadata (เมทาดาทา) (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และศุภาพร ชัยชัมมะปกรณ์ 2553)

คำว่า “เมทาดาทา” (Metadata) เป็นคำที่วงการบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ให้ความสนใจกันเป็นอย่างมากในช่วงทศวรรษ 1990 ทั้งๆ ที่คำว่า “เมทา” (Meta) นั้น เป็นคำศัพท์ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลของข้อมูล มีการใช้ความหมายนี้เป็นครั้งแรกในหนังสือชื่อ NASA’s Directory Interchange Format Manual ซึ่งตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1988

เหตุที่มีการตื่นตัวเรื่องเมทาตาทากันมาก เนื่องจากในช่วงดังกล่าว มีสารสนเทศจำนวนมหาศาลในเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web; WWW) ทั้งที่เป็นข้อมูล รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หลากหลายทั้งรูปแบบและภาษาที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นเอกสารที่เจ้าของผลงานผลิตขึ้นเองโดยใช้เพียงภาษาเอชทีเอ็มแอล ในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูลเท่านั้น ไม่มีโครงสร้างมาตรฐานสำหรับสืบค้นที่ระบุเขตข้อมูลทำให้เสิร์ชเอ็นจิน เช่น ยาฮู (Yahoo) อัลตา วิสต้า (Alta Vista) สามารถสืบค้นให้แบบกว้างเท่านั้น และไม่ตรงกับความต้องการเท่าใดนัก จึงเกิดความเคลื่อนไหวในเรื่องเมทาตาตาขึ้น

คำว่าเมทาตาตามีการใช้กันอย่างหลากหลายตามความแตกต่างของสถานที่นำไปใช้ บางแห่งใช้เมทาตาตาเพื่อหมายถึงสารสนเทศที่เครื่องสามารถเข้าใจได้ ขณะที่บางแห่งใช้ในการอธิบายทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ หรือใช้เมทาตาตาในการอธิบายให้ทราบรายละเอียดของข้อมูลในเว็บ เช่นเดียวกับการทำรายการ (Catalog) ของหนังสือ การอธิบายเว็บเพจว่าใครเป็นเจ้าของงานนั้น ชื่อของงาน หัวเรื่อง และคำสำคัญ เพื่อให้สามารถสืบค้นข้อมูลสาระที่ต้องการได้โดยสะดวก และระบุลักษณะได้ ส่วนใหญ่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่จะคลิกเข้าสู่เนื้อหาของข้อมูล โดยที่เนื้อหาต่างๆ เหล่านั้นอยู่ในเว็บ

ความหมายของเมทาตาตา อีกความหมายหนึ่งค่อนข้างจะกว้างและหลากหลายกว่าการทำรายการทั่วไป เพราะว่า สามารถทำรายการทรัพยากรสารสนเทศที่มีอยู่ในรูปของมัลติมีเดีย และรูปภาพต่างๆ ได้ด้วย รวมทั้งสามารถทำดัชนีให้กับสื่อทุกรูปแบบ โดยมีการจัดข้อมูลซึ่งใช้ระบบที่มีโครงสร้างที่เป็นมาตรฐาน เพื่อที่จะให้สืบค้นได้โดยระบุจากเขตข้อมูลหรือประเด็นที่ต้องการจะค้น และสามารถเรียกดูสารสนเทศที่อ้างถึงในแต่ละเรื่องที่ค้นมาได้ ซึ่งจะสามารถเชื่อมโยงไปดูสารสนเทศนั้นได้ ที่สำคัญในตัวเมทาตาตาเป็นแหล่งอ้างอิงเหมือนกับเป็นบรรณานุกรมของข้อมูลที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต

แท้จริงแล้ว เมทาตาตา เป็นเรื่องเกี่ยวกับการบรรณารักษศาสตร์คุ้นเคยเป็นอย่างดี ในส่วนของการลงรายการของทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดทั้งที่เป็นสารสนเทศประเภทสิ่งพิมพ์ หรือสารสนเทศดิจิทัล โดยมีการลงรายการแบบมาร์ก 21 (MARC 21) และรูปแบบการลงรายการแบบแองโกลอเมริกัน ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 (Anglo-American Cataloging Rules II – AACR 2) เป็นมาตรฐานในการลงรายการ

เมทาตาตา จึงไม่จำกัดเฉพาะอยู่แต่กับสารสนเทศที่เป็นดิจิทัลเท่านั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสื่อรูปแบบใด แต่เมทาตาตาจะต้องมีคุณสมบัติ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง และประการที่สอง เมทาตาตาต้องอธิบายทรัพยากรสารสนเทศนั้นๆ

ความจำเป็นที่ต้องมีเมตาดาตา เกิดขึ้นเนื่องจากสารสนเทศที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบ 3 ลักษณะ คือ

1. เนื้อหา (Content) ของงาน เกี่ยวกับ ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง ต้นฉบับ (แหล่งที่มา) ภาษา เรื่องที่เกี่ยวข้อง และขอบเขต
2. บริบท (Context) ของสารสนเทศ เกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาของงาน เช่น ผู้เขียน ผู้สร้างสรรค์ผลงาน สำนักพิมพ์ ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน และสิทธิในงานนั้นๆ
3. โครงสร้าง (Structure) ของข้อมูล เกี่ยวกับ วัน เดือน ปี ที่สร้างผลงาน ประเภทของเนื้อหา รูปแบบของการนำเสนอผลงาน และตัวบ่งชี้หรือตัวระบุถึงทรัพยากร

ผู้ปฏิบัติงานสารสนเทศอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรม บรรณารักษ์วิเคราะห์ทรัพยากรสารสนเทศ และ ผู้ปฏิบัติงานจดหมายเหตุ ได้มีการประยุกต์เมตาดาตา เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าของข้อมูลที่สร้างขึ้นในการจัดการ การเรียบเรียง การพรรณนา การเข้าถึงตัวสารสนเทศ

เมื่อมีการใช้เมตาดาตา นอกเหนือจากการเป็นแหล่งเก็บ คำว่า เมตาดาตา จึงเป็นคำที่กว้างกว่าที่เคยใช้ ผู้ที่สร้างสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตอาจใช้เมตาดาตาเพื่อหมายถึงข้อมูลที่ถูกฝังในเอชทีเอ็มแอล โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างเว็บให้หาง่ายขึ้น การทำภาพดิจิทัล อาจใช้เมตาดาตาใส่ในเขตข้อมูลส่วนบนของแฟ้มข้อมูลดิจิทัล เพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับภาพ การประมวลผลภาพ และสิทธิในภาพนั้นๆ นักจดหมายเหตุทางสังคมศาสตร์อาจใช้เมตาดาตาอ้างอิงระบบและข้อมูลเอกสารการวิจัยที่จำเป็นในการดำเนินการ การแปลความและการตีความ เทปแม่เหล็กที่ประกอบในข้อมูลดิบของการวิจัย นักจดหมายเหตุอิเล็กทรอนิกส์อาจใช้เพื่ออ้างอิงบริบททั้งหมด กระบวนการและการใช้สารสนเทศ เพื่ออธิบายขอบเขตของเนื้อหา ความน่าเชื่อถือ และความถูกต้องของระเบียบทางจดหมายเหตุในระบบ Electronic recordkeeping เมตาดาตาจึงไม่ใช่เพียงการบ่งบอกลักษณะการอธิบายลักษณะสารสนเทศ แต่ยังทำหน้าที่เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์กับสารสนเทศอื่น ๆ อีกด้วย

1. ดับลินคอร์เมตาดาตา (Dublin Core Metadata)

เมตาดาตาที่เป็นที่รู้จักกันดี ก็คือ ดับลินคอร์ (Dublin Core) การจัดทำดับลินคอร์เมตาดาตานั้น เกิดขึ้นเนื่องจากมีสารสนเทศจำนวนมหาศาลในเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งเป็นเอกสารที่เจ้าของผลงานผลิตขึ้นเองโดยใช้เพียงภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูลเท่านั้น ไม่มีโครงสร้างมาตรฐานสำหรับสืบค้นที่ระบุเขตข้อมูล คณะทำงานดับลินคอร์ซึ่งประกอบด้วย บรรณารักษ์ นักเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้ทำงานด้านสร้างข้อมูลในเว็บของสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย และหลายประเทศในยุโรปต่างประสบปัญหาและเห็นว่าการสร้างสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการกำหนดคำจำกัดความตามมาตรฐาน เพื่อช่วยให้

สืบค้นสารสนเทศได้นี้อาจตรงกับความต้องการได้ ในปี ค.ศ. 1995 คณะทำงานดับลินคอร์จึงได้ประชุมกันครั้งแรกที่เมืองดับลิน รัฐไอไฮโอ และกำหนดชุดหน่วยข้อมูลย่อย 15 หน่วย สำหรับใช้พรรณนาสารสนเทศดิจิทัลเพื่อให้เจ้าของผลงานจัดทำเมทาตาทาดด้วยตนเอง และสามารถสืบค้นร่วมกันกับฐานข้อมูลต่างระบบ

จุดประสงค์ของการใช้ดับลินคอร์เมทาตาทา คือ การสร้างเกณฑ์ให้เจ้าของผลงานจัดการเนื้อหาสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง ทำนองเดียวกับการสร้างแนวมาตรฐานเพื่อการเขียนรายงานวิชาการที่ประกอบด้วยหัวข้อ การกำหนดบท ลำดับเนื้อหา แบบแผนการ อ้างอิง เชิงบรรณและบรรณานุกรม การกำหนดคำสำคัญและการเรียบเรียงบทคัดย่อ ฯลฯ สำหรับการสร้างผลงานเพื่อเผยแพร่ในเวิร์ลด์ไวด์เว็บมีการใช้มาตรฐานสำหรับการจัดการข้อมูล ได้แก่ เอชทีเอ็มแอล (HTML) เอ็กซ์เอ็มแอล (XML) และอาร์ดีเอฟ (RDF) รวมทั้งการขยายความด้วยการเขียนโปรแกรมระบุให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละหน่วย และดำเนินการให้เชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นอักขระ รูปภาพ และมัลติมีเดีย ที่บันทึกในแฟ้มข้อมูลหลากหลาย การใช้ภาษากำกับเพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอล ทำให้เข้าใจลักษณะเฉพาะของข้อมูลแต่ละหน่วย มาตรฐานดับลินคอร์เมทาตาทา คือ มาตรฐานที่กำหนดคำอธิบายเพื่อให้การใช้ภาษากำกับเพิ่มเป็นระบบเดียวกัน โดยเจ้าของผลงานสามารถใช้โครงสร้างดับลินคอร์ในการสร้างต้นฉบับอิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเขียนโปรแกรมจับคู่ภาษากำกับเพิ่มหน่วยข้อมูลย่อยให้เป็นดับลินคอร์ภายหลัง

การใช้ดับลินคอร์เมทาตาทาได้รับความนิยม เพราะมีจุดเด่นที่โครงสร้าง 15 หน่วยย่อยไม่บังคับว่าต้องใช้กฎเกณฑ์และรายละเอียดที่เจ้าของงานเห็นว่าไม่จำเป็น ใช้งานได้หลากหลายระบบ (Interoperability) และไม่จำกัดว่าจะใช้อุปกรณ์และโปรแกรมเฉพาะ ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าใจเนื้อหาง่ายและไม่ต้องใช้เวลาศึกษานาน นอกจากนี้ การใช้ดับลินคอร์เริ่มจากการทดลองใช้ภายในกลุ่มทำงานและผู้สนใจ มีการประชุมเพื่อปรับปรุงแก้ไข ตลอดเวลา และมีจุดยืนที่การใช้หน่วยข้อมูลย่อยพื้นฐาน 15 หน่วย ดังนั้น แม้ว่าผู้ใช้งานจะประยุกต์รายละเอียด เพิ่มเติมหรือลดจำนวนหน่วยข้อมูลย่อย ย่อมไม่มีผลต่อการพรรณนาลักษณะของสารสนเทศ ต่อมา มีการประยุกต์สำหรับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ต และในการจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องรวมเพิ่มข้อมูลและแลกเปลี่ยนเพิ่มข้อมูลจำนวนมาก หน่วยงานรัฐบาลและหน่วยงานเอกชนของหลายประเทศ ตลอดจนองค์การระหว่างประเทศเริ่มใช้ดับลินคอร์เมทาตาทาสำหรับจัดโครงสร้างฐานข้อมูลโดยการรวมหลายฐานข้อมูลให้เสมือนเป็นฐานข้อมูลหนึ่งเดียว เป็นช่องทางสู่การเข้าถึงสารสนเทศง่าย เร็ว และสืบค้นครั้งเดียว ได้สารสนเทศทั้งหมดจากแหล่ง

ชุดหน่วยข้อมูลย่อยฉบับลินคอร์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวกับเนื้อหาของทรัพยากรสารสนเทศ
2. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทางปัญญา
3. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องรูปแบบที่ปรากฏให้ใช้งาน

ตารางที่ 3 ตารางแสดงชุดข้อมูลย่อยฉบับลินคอร์ ทั้ง 3 กลุ่ม

เนื้อหาของทรัพยากรสารสนเทศ	รูปแบบที่ปรากฏให้ใช้งาน	ทรัพย์สินทางปัญญา
Title (ชื่อเรื่อง)	Format (รูปแบบ)	Creator (เจ้าของผลงาน)
Subject (หัวเรื่อง)	Language (ภาษา)	Contributor (ผู้ร่วมงาน)
Source (ต้นฉบับ)	Identifier (รหัส/ตัวบ่งชี้ ทรัพยากรสารสนเทศ)	Publisher (สำนักพิมพ์)
Description (ลักษณะ)	Date (ปี)	Right (สิทธิ)
Relation (เรื่องที่เกี่ยวข้อง)		
Coverage (ขอบเขต)		
Type (ประเภท)		

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของแต่ละ Element ทั้ง 15 Element ของ Dublin Core

Element	คำจำกัดความ	คำอธิบาย
Title	ชื่อของทรัพยากรสารสนเทศ ชื่อหนังสือ ชื่อวารสาร	โดยทั่วไปใช้ชื่อที่รู้จัก แพร่หลายอย่างเป็นทางการ ชื่อ ที่ปรากฏในหน้าปกในหนังสือ
Creator	ผู้รับผิดชอบการจัดทำต้นฉบับเนื้อหา ทรัพยากร	เจ้าของงานหมายความรวมถึง บุคคล องค์กร หรือหน่วย บริการ ปกติชื่อเจ้าของงานควร ใช้ชื่อที่มีตัวตนเป็น รูปธรรมหรือหน่วยงานที่มีอยู่ จริง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

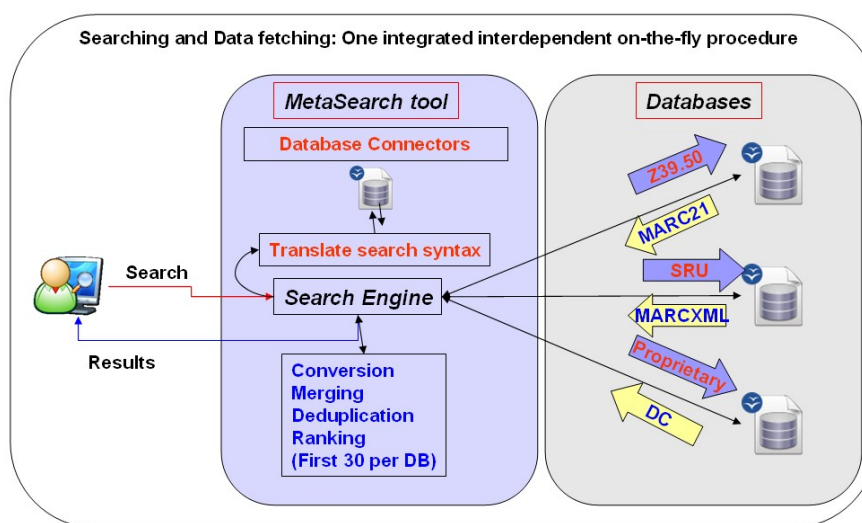
Element	คำจำกัดความ	คำอธิบาย
Subject	หัวข้อของเนื้อหาของทรัพยากร	ปกติหัวข้อจะแสดงด้วยคำสำคัญ วลีสำคัญ หรือรหัสหมวดวิชาที่บรรยายหัวข้อของทรัพยากร
Description	คำอธิบายย่อเนื้อหาของทรัพยากร	บทคัดย่อจากเนื้อหาของทรัพยากรที่เจ้าของงานหรือผู้อื่นเป็นผู้จัดทำ
Publisher	ผู้รับผิดชอบให้มีการสร้างหรือผลิตทรัพยากรขึ้น	สำนักพิมพ์ หมายความว่ารวมถึงบุคคล องค์กร หรือหน่วยบริการ ปกติควรใช้สำนักพิมพ์ที่มีตัวตนเป็นรูปธรรม หรือหน่วยงานที่มีอยู่จริง
Contributor	ผู้รับผิดชอบร่วมให้มีการสร้างหรือผลิตด้านเนื้อหาทรัพยากร	ผู้ร่วมงาน หมายความว่ารวมถึงบุคคล องค์กร หรือหน่วยบริการ ปกติควรใช้ผู้ร่วมงานที่มีตัวตนเป็นรูปธรรมหรือหน่วยงานที่มีอยู่จริง
Date	ปีที่จัดพิมพ์ เผยแพร่เอกสารในรูปสิ่งพิมพ์	แนะนำให้ใช้แบบแผน ISO 8601 YYYY-MM-DD
Type	ประเภททรัพยากร	ชนิดของเนื้อหาทรัพยากร หรือประเภทของสารสนเทศ

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Element	คำจำกัดความ	คำอธิบาย
Format	รูปลักษณะของทรัพยากร	รายละเอียดทางกายภาพของทรัพยากร ได้แก่ จำนวนหน้า ภาพประกอบ ขนาดของทรัพยากร
Identifier	รหัสทรัพยากรสารสนเทศ	รหัสที่ใช้ระบุถึงทรัพยากรรายการนั้นๆ เช่น URL URN ISBN หรือ เลขเรียกหนังสือ (Call No.)
Source	การอ้างอิงต้นฉบับของทรัพยากรซึ่งเป็นที่มาของการแปลง แปล หรือแปลทรัพยากรสู่รูปแบบปัจจุบัน	
Language	ภาษาที่ใช้เรียบเรียงเนื้อหาของทรัพยากร	
Relation	การอ้างอิงถึงทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง	
Coverage	ระยะเวลาหรือขอบเขตของเนื้อหาทรัพยากร	ระยะเวลาหรือขอบเขตของเนื้อหาทรัพยากร ได้แก่ สถานที่ตั้ง ชื่อสถานที่ หรือชื่อภูมิศาสตร์ ช่วงเวลา (ปีायบออก ช่วงเวลา) วันที่ ช่วงระยะเวลาที่ครอบคลุม หรือ ขอบเขตอำนาจการบริหารการปกครอง
Right	ข้อมูลผู้มีสิทธิในหรือเหนือทรัพยากร	สิทธิด้านทรัพย์สินทางปัญญาลิขสิทธิ์ และสิทธิทรัพย์สินต่างๆ

เทคนิคการค้นหาข้อมูล แบบ Federated Search และ Metadata Harvesting

1. **Federated search** หรือ **Distributed search** คือ การสืบค้นผ่านหน้าจอสืบค้นเพียงหน้าจอเดียวที่มีความสามารถสืบค้นข้ามไปยังทุกๆ ฐานข้อมูลเป้าหมายในเวลาเดียวกัน ผลลัพธ์จากการสืบค้นจากทุกๆ แหล่งข้อมูล เรียงลำดับตามที่ต้องการ ถือว่าเป็นเทคนิคการค้นหาที่อำนวยความสะดวกและมีประสิทธิภาพให้แก่ผู้สืบค้น การค้นหาแบบ Federated search แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การค้นหาในแบบ Federated Search

ที่มา: Lukas Koster, MetaSearch vs Harvesting and Indexing[Online], Accessed 20 April 2009.

Available from <http://www.slideshare.net/lukask/metasearch-vs-harvesting-andindexing>

ข้อดีของเทคนิคการสืบค้นนี้ สามารถช่วยแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้สืบค้นได้หลายเรื่อง เช่น การคัดเลือกฐานข้อมูลเพื่อสืบค้น (กรณีผู้ใช้ไม่คุ้นเคย/รู้จักฐานข้อมูล) หน้าจอ (interface) และความสามารถ (feature) ของแต่ละฐานข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน (ผู้สืบค้นต้องรู้จัก features ต่างๆ ของแต่ละฐานข้อมูล) ผู้สืบค้นจะได้ผลลัพธ์การสืบค้นจากทุกแหล่งข้อมูลที่มีบริการพร้อมกันในหน้าจอเดียวกัน ช่วยประหยัดเวลาของผู้สืบค้น

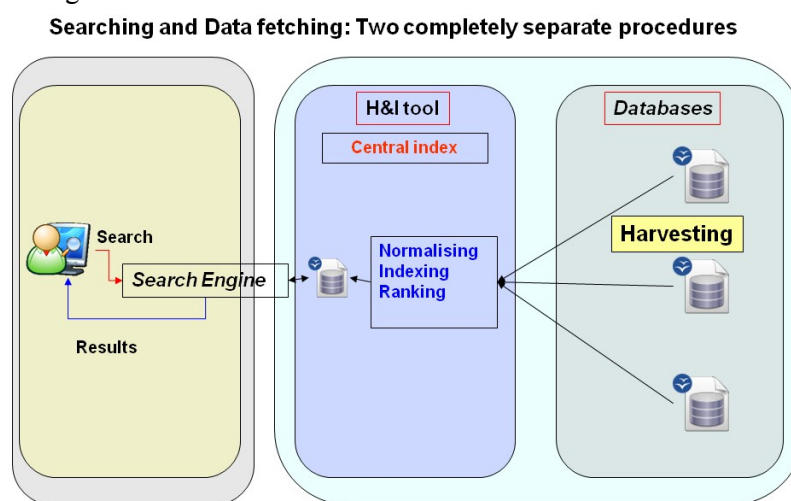
ข้อเสียของเทคนิคนี้คือ

ความล่าช้า ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เมื่อส่งคำค้นจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่งต้องอาศัยเวลาในการเปลี่ยนคำค้นให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลนั้นๆ เข้าใจได้, การตอบกลับข้อมูลในการค้นหาขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลภายนอก, ความเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อจำกัดในด้านจำนวนของฐานข้อมูล เนื่องจากหากมีฐานข้อมูลเป็นจำนวนมาก กระจายตัวกันอยู่ จะทำให้การค้นหาใช้เวลานาน

การพัฒนาทำได้ยาก มีความซับซ้อน

2. Metadata Harvesting คือ การเก็บรวบรวม (Collect) ข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างชนิดกัน มาไว้ในระบบส่วนกลาง โดยระบบส่วนกลางจะทำหน้าจัดเก็บข้อมูล, จัดทำดัชนีสำหรับสืบค้น, ให้บริการค้นหาข้อมูล และบริการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บ การทำงานในรูปแบบ Metadata Harvesting แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การทำงานในรูปแบบ Metadata Harvesting

ที่มา: Lukas Koster, MetaSearch vs Harvesting and Indexing[Online], Accessed 20 April 2009.

Available from <http://www.slideshare.net/lukask/metasearch-vs-harvesting-andindexing>

เทคนิคการสืบค้นนี้สามารถช่วยแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้สืบค้นได้เช่นเดียวกับเทคนิคแบบ Federated search แต่มีข้อดีตรงที่มีความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูลมากกว่าเนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในระบบที่ให้บริการสืบค้น นอกจากนี้ยังไม่มีข้อจำกัดของจำนวนฐานข้อมูลภายนอกที่ต้องการค้นหา ข้อเสียของเทคนิคนี้คือ ข้อมูลอาจไม่ถูกปรับปรุงให้ทันสมัย ซึ่งปัจจัยนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูล

ดัชนี (INDEX) (สมพร จีวรสกุล 2553)

เมื่อมีข้อมูลถูกจัดเก็บลงสู่ฐานข้อมูลอยู่เป็นจำนวนมาก การค้นหาข้อมูลด้วยวิธีปกติเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถทันต่อการตอบสนองความต้องการที่มีความถี่สูงได้ การทำดัชนีข้อมูลเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ตามรูปแบบที่แน่นอน ซึ่งจำเป็นต่อระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่

1. การทำงานของดัชนี

ตามปกติแล้วการค้นหาข้อมูลภายในตารางหนึ่ง ๆ จะอาศัยการตรวจสอบทีละแถวข้อมูลจากต้นไปจนจบ หรือเรียกว่าวิธีการค้นหาข้อมูลตามลำดับ (Sequential Search หรือ Table Scan) โดยการค้นหาข้อมูลในแต่ละแถวจะใช้เวลาในการค้นหาเท่าๆ กัน และจะทำให้ช้ากว่าจะหมดแถวข้อมูลของตารางนั้น ๆ หากจำนวนข้อมูลที่อยู่เป็นจำนวนมาก การค้นหาจะยิ่งเวลานานขึ้นตามไปด้วย ทั้งๆ ที่ความเป็นจริงข้อมูลในส่วนที่ต้องการ อาจอยู่เพียงลำดับต้น ๆ ของตารางเท่านั้น ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการค้นหาข้อมูลเหล่านี้ SQL Server จึงได้มีกลไกการทำงานที่ชาญฉลาด ด้วยวิธีการทำดัชนีข้อมูล ให้สามารถค้นหาข้อมูลเฉพาะจุดที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

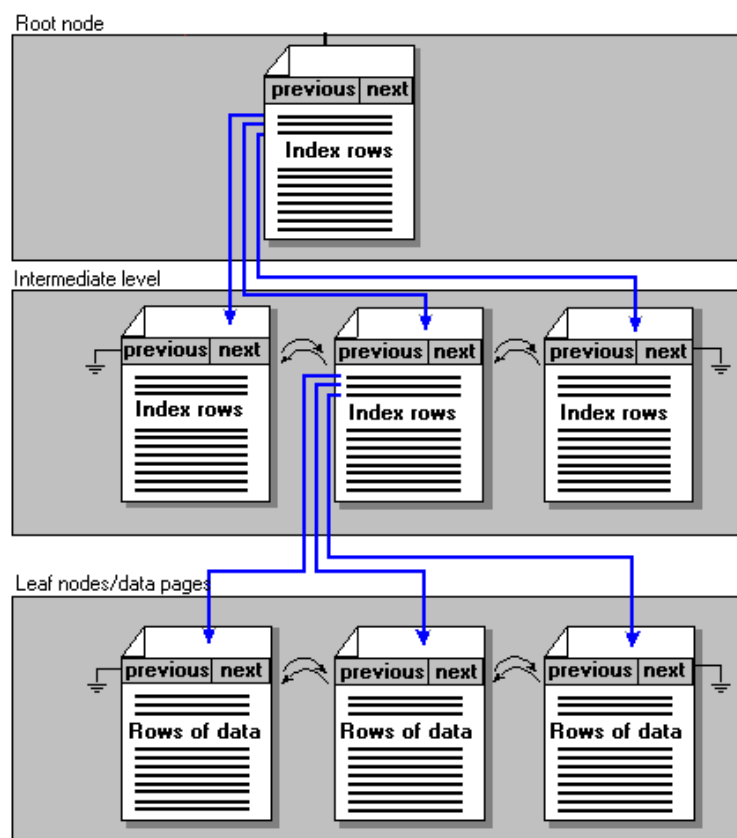
การใช้งานดัชนีของข้อมูลคล้ายกับการใช้งานดัชนีของหนังสือ กล่าวคือแทนที่จะต้องเปิดหนังสือไปที่ละหน้า ทำให้สามารถกระโดดข้ามไปยังหน้าที่ต้องการได้ในทันที ดัชนีในหนังสือจะแสดงเป็นคำศัพท์หรือทั้งบรรทัดหน้าของรายการนั้นๆ สำหรับในตารางข้อมูลจะเก็บเป็นค่าของคอลัมน์ที่นำมาทำเป็นดัชนี และมีส่วนที่ชี้ไปยังตำแหน่งที่เก็บแถวข้อมูลซึ่งตรงกันกับค่าในรายการนั้นต่อไป

2. ประเภทของดัชนีข้อมูล

ในการสร้างดัชนีข้อมูลเพื่อใช้งาน จำเป็นต้องระบุประเภทของดัชนีที่ต้องการซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ดัชนีแบบคลัสเตอร์ (Clustered Indexes)

ดัชนีแบบคลัสเตอร์ใช้โครงสร้างแบบ B-Tree โดยในระดับ Leaf จะหมายถึงข้อมูลจริงที่ถูกจัดเก็บอยู่ในลักษณะของดาต้าเพจ (Data Page) และที่สำคัญข้อมูลมีการเรียงลำดับกันในระดับกายภาพ (Physical) กล่าวคือการเรียงลำดับของข้อมูลให้เห็นในระดับตรรกะ (Logical) เป็นการเรียงลำดับที่ตรงกับในการเก็บข้อมูลลงดิสก์จริง



ภาพที่ 13 โครงสร้างของ Clustered Indexes

ที่มา : สมพร จิวรสกุล, คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์ (นนทบุรี: อินโฟเพรส, 2545), 38.

ในตอนสร้างดัชนีแบบคลัสเตอร์ ระบบต้องการเนื้อที่ว่างภายในฐานข้อมูลนั้น ๆ ประมาณ 120 เปอร์เซ็นต์ของขนาดตารางที่ต้องการสร้างดัชนีนี้ เพื่อใช้เป็นพื้นที่ชั่วคราวในการสร้าง

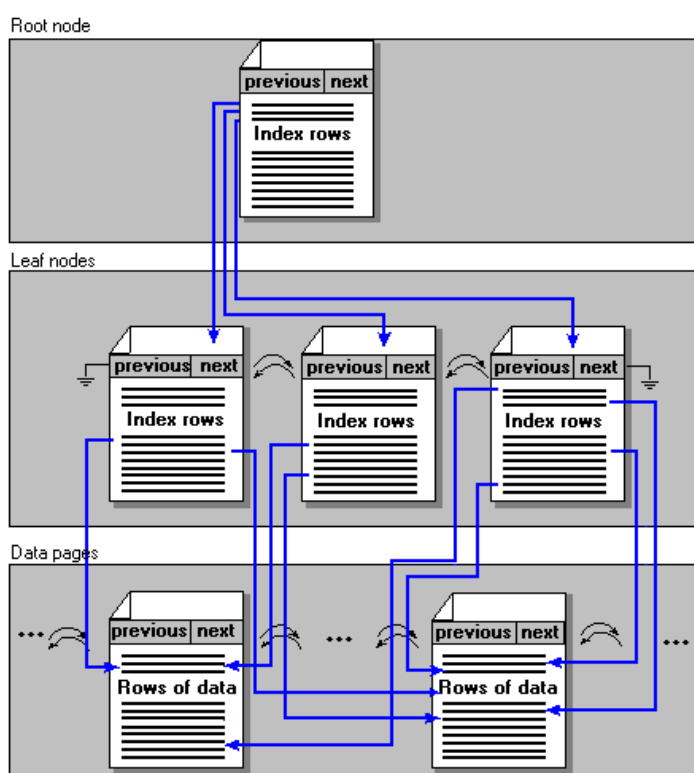
โดยขั้นตอนของการสร้าง เริ่มจากระบบจะสำเนาตารางข้อมูลหลักไปยังพื้นที่ชั่วคราวดังกล่าว พร้อมทั้งเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ตามคอลัมน์ที่ได้กำหนดให้เป็นดัชนี จากนั้นจึงประกอบกันเป็นโครงสร้างแบบ B-Tree จนเมื่อทุกอย่างเสร็จสิ้น จึงทำการลบตารางหลักทิ้งไป ตารางข้อมูลที่ได้ทำการสร้างดัชนีแบบคลัสเตอร์นี้ จะมีขนาดเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

ข้อดีที่เห็นได้ชัดของดัชนีแบบคลัสเตอร์ คือ เมื่อข้อมูลจริงถูกจัดเก็บอยู่ในระดับ Leaf เราจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่จัดเก็บได้มีการเรียงลำดับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องใช้ คำสั่ง ORDER BY เพื่อลำดับข้อมูลใหม่อีก แต่จะมีข้อด้อย

คือ หากข้อมูลมีขนาดใหญ่จะทำให้การจัดเก็บตามโครงสร้างแบบ B-Tree มีการเชื่อมโยงแต่ละระดับของเพจอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ใช้เวลานานในการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ระดับล่างสุด

2.2 ดัชนีแบบน็อนคลัสเตอร์ (Nonclustered Indexes)

ดัชนีแบบน็อนคลัสเตอร์มีโครงสร้างเช่นเดียวกับดัชนีแบบคลัสเตอร์ แต่ในระดับ Leaf แทนที่จะเป็นค่าตัวเพจซึ่งใช้เก็บข้อมูลจริง จะยังคงเป็นดัชนีเพจเหมือนกับในทุกๆ เพจของระดับ Intermediate หรือ Root นอกจากนี้แล้วข้อมูลจริงไม่ได้ถูกจัดเรียงในระดับกายภาพเหมือนดัชนีแบบคลัสเตอร์



ภาพที่ 14 โครงสร้างของดัชนีแบบน็อนคลัสเตอร์ (Nonclustered Indexes)

ที่มา : สมพร จิวรสกุล, คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์ (นนทบุรี: อินโฟเพรส, 2545), 39.

ในตารางหนึ่ง ๆ สามารถมีดัชนีแบบน็อนคลัสเตอร์ได้ถึง 249 ดัชนี และไม่ขึ้นอยู่กับลำดับในโครงสร้างแต่อย่างใด โดยในแต่ละ Index Rows มีการเก็บพอยน์เตอร์ที่ชี้ไปยังเพจต่อไป

คุณลักษณะและองค์ประกอบของดัชนีข้อมูล

ในการสร้างดัชนี เราสามารถระบุคุณลักษณะ ตลอดจนการพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างให้เป็นดัชนีได้ ดังต่อไปนี้

1. Unique และ Nonunique Indexes

จากประเภทของดัชนีทั้ง 2 แบบที่ผ่านมา สามารถกำหนดให้มีคุณลักษณะได้เป็น

1.1 Unique Indexes คือจะบังคับให้ค่าคอลัมน์ที่เป็นดัชนีนี้สามารถจัดเก็บได้เฉพาะค่าที่ไม่ซ้ำกันเท่านั้น

1.2 Nonunique Indexes คือคอลัมน์ที่นำมาทำเป็นดัชนี สามารถจัดเก็บซ้ำกันได้

2. Single Columns และ Multi-columns Indexes

การสร้างดัชนีโดยส่วนใหญ่มักใช้เพียงคอลัมน์เดียว (Single Columns) เท่านั้นมาเป็นคีย์ แต่เป็นไปได้ที่จะมีการสร้างดัชนีจากหลาย ๆ คอลัมน์ ในลักษณะเดียวกับการสร้าง PRIMARE-KEY ที่สามารถเลือกหลาย ๆ คอลัมน์มาเป็นคีย์ได้

การนำหลาย ๆ คอลัมน์ (Multi-Columns) มาใช้สร้างเป็นดัชนีนี้เรียกว่า Composite Indexes โดยสามารถกำหนดให้เป็นได้ทั้งดัชนีแบบคลัสเตอร์และแบบนอนคลัสเตอร์ แต่สามารถเลือกคอลัมน์มาประกอบกันสูงสุดได้ไม่เกิน 16 คอลัมน์ และขนาดรวมแล้วต้องไม่เกิน 900 ไบต์อีกด้วย การสร้างดัชนีจากหลาย ๆ คอลัมน์นี้ มีประโยชน์คือช่วยลดจำนวนดัชนีที่ถูกใช้ไปในระบบให้น้อยลง และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคิวรีที่มีการระบุเงื่อนไขให้กับคอลัมน์เหล่านี้พร้อม ๆ กัน

3. Page Splits และ Fragmentation

ในการจัดเก็บข้อมูลของดัชนีตามโครงสร้างแบบ B-Tree นั้น จะมีการจัดเรียงลำดับของแต่ละเพจไว้อย่างแน่นชัดแล้ว แต่หากเมื่อใดก็ตามที่มีการเพิ่มแถวข้อมูลใหม่เข้าไปยังตาราง จะทำให้ระบบจัดลำดับเหล่านี้ได้อย่างถูกต้องใหม่อีกครั้ง

การจัดระเบียบใหม่นี้จะมีความยุ่งยากเพิ่มขึ้นหากเพจต่าง ๆ ได้ถูกจัดเก็บข้อมูลไว้เต็มเรียบร้อยแล้ว เป็นเหตุให้ต้องมีการแยกออกมาเป็นเพจใหม่ หรือที่เรียกว่า Page Splits ซึ่งข้อมูลจะมีการถ่ายเทระหว่างเพจเดิม และเพจใหม่ในปริมาณที่เท่า ๆ กัน

ยิ่งไปกว่านั้น ในการทำ Page Splits นี้อาจมีผลกระทบไปยังเพจอื่นๆ ในระดับที่อยู่เหนือขึ้นไป โดยอาจไปถึง Root เลยก็ได้ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมลดลง เนื่องจากต้องมาจัดการภาระที่เกิดขึ้นส่วนนี้

สำหรับวิธีการลดการเกิด Page Splits สามารถทำได้โดยกำหนดค่า Fill Factor เพื่อกันเนื้อที่ส่วนหนึ่งไว้ให้กับค่าดัชนีที่จะถูก INSERT เข้าไป

IMPACT FACTOR (IF) (รุจเรขา อัสวิษณุ 2553)

1. IMPACT FACTOR

Impact Factor หรือ Journal Impact Factor หมายถึง จำนวนครั้งโดยเฉลี่ย ที่บทความของวารสารนั้นจะได้รับการอ้างอิง ในแต่ละปี (A measure of the frequency with which the "average article" in a journal has been cited in a particular year or period) ค่า Impact Factor จึงเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบและจัดอันดับวารสาร อาจนำมาใช้ประโยชน์สำหรับห้องสมุด ในการคัดเลือกและบอกรับวารสาร ใช้สำหรับนักวิจัยในการคัดเลือกวารสารที่เหมาะสมเพื่อการตีพิมพ์ รวมทั้งใช้ประเมินคุณภาพด้านการวิจัยของสถาบันการศึกษา โดยพิจารณาจากคุณภาพของบทความที่ตีพิมพ์โดยบรรดานักวิจัยภายในสถาบันนั้นๆ ได้อีกด้วย

2. IMPACT FACTOR ตรวจสอบได้จากที่ไหน

ในราวเดือนกรกฎาคม-กันยายนของทุกปีบริษัท Thomson ISI <http://www.isinet.com> หรือเดิมคือ ISI (Institute of Scientific Information) จะผลิตฐานข้อมูลที่มีชื่อว่า Journal Citation Reports (JCR) ซึ่งจัดทำอย่างต่อเนื่องมานานกว่า 40 ปี สมัยก่อนจัดทำในลักษณะสิ่งพิมพ์ช่วยกัน ปัจจุบันผลิตและจำหน่ายในรูปแบบ CD-ROM และ Web Edition โดยครอบคลุมวารสารสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติ จากทั่วโลก ฐานข้อมูล JCR ปีล่าสุด คือปี 2003 - Science Edition ครอบคลุมวารสารจำนวน 5,907 ชื่อ จัดจำหน่ายในราวเดือนกรกฎาคม-กันยายน ปี 2004

ฐานข้อมูล JCR - science edition ได้จัดแบ่งหมวดหมู่ของวารสารทั้งหมด ออกเป็นสาขาวิชาต่างๆ จำนวน 170 สาขาวิชา โดยดูจากเนื้อหาของบทความ บางวารสารอาจจัดอยู่หลายสาขาก็ได้ การเปรียบเทียบค่า Impact Factor ของวารสาร หรือการจัดอันดับ (Journal Ranking) ควรเปรียบเทียบภายในสาขาวิชาเดียวกัน เนื่องจากธรรมชาติของแต่ละสาขาวิชาไม่เหมือนกัน สาขาทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และชีวภาพ โดยเฉพาะ Molecular Biology จะมีความเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และมีการอ้างอิงบทความกันเร็วมาก ดังนั้นวารสารเหล่านี้จึงมีค่า Impact Factor ค่อนข้างสูง ในขณะที่วารสารทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ หรือ วิศวกรรมศาสตร์ ส่วนใหญ่จะมีค่า Impact Factor ที่ต่ำกว่า วารสารแต่ละสาขาวิชาจึงไม่ควรนำมาเปรียบเทียบกัน แต่ควรเปรียบเทียบเฉพาะในกลุ่มเดียวกันเท่านั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การพิสูจน์ตัวตนในระบบเว็บเซอร์วิสด้วยระบบเคอร์เบอรัส Web Services Authentication with The Kerberos System

ปรัชญา พันธุ์มี และ ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2548) เป็นงานวิจัยที่ทำการพิสูจน์ตัวตนของผู้ที่จะเข้ามาใช้บริการเว็บเซอร์วิส โดยใช้ โพรโทคอลการพิสูจน์ตัวตนด้วยระบบเคอร์เบอรัส ซึ่งระบบสามารถส่งผ่านใบอนุญาตจากระบบเคอร์เบอรัสผ่านโพรโทคอล SOAP ทำให้ระบบมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือมากขึ้นในการพิสูจน์ตัวตนของระบบเว็บเซอร์วิส

2. การพัฒนาระบบลงทะเบียนกลางด้วยเว็บเซอร์วิส:กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ

นลินรัตน์ ศรีราชจันทร์ (2549) งานวิจัยนี้กล่าวถึงการพัฒนากระบวนการลงทะเบียนเรียนร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏโดยใช้หลักการของเว็บเซอร์วิสในการพัฒนาระบบทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียนกลางเพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลที่ได้รับจากเว็บเซอร์วิสของมหาวิทยาลัยราชภัฏที่เข้าร่วมโครงการและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนโดยเน้นในเรื่องการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บเซอร์วิส ซึ่งผลของการพัฒนาระบบเมื่อทำการทดสอบระบบที่พัฒนาทำให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนต่างมหาวิทยาลัยราชภัฏได้ผ่านทางระบบการลงทะเบียนกลางและเว็บเซอร์วิส ระบบสามารถรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่ายได้ในจำนวนมากและรวดเร็ว และสามารถจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างแตกต่างกันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันได้ทำให้ช่วยลดภาระงานของผู้ดูแลระบบ

3. การพัฒนาต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

ณัฐฐนรี สุขจิต (2549) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาพัฒนาเป็นต้นแบบในงานบริการด้านการท่องเที่ยวในระบบงานโรงแรม ระบบงานร้านอาหาร ระบบงานร้านขายของฝาก โดยการพัฒนาต้นแบบการบริการลูกค้าทางด้านการจองห้องพักโรงแรม จองโต๊ะอาหารจากร้านอาหาร สั่งสินค้าจากร้านขายของฝาก นอกจากนั้นยังมีระบบยกเลิกการจองและปรับปรุงข้อมูลที่ได้สั่งจองไว้แล้ว ซึ่งการพัฒนาระบบงานที่เป็นต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวนี้ได้นำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาระบบงานโดยผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือในการพัฒนาที่มีความสามารถในการทำงานบนเว็บเซอร์วิสได้รองรับการทำงานทุกแพลตฟอร์ม คือ ASP.NET, C#.NET, ODT for 10g และ ฐานข้อมูล Oracle 10g

4. การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลออนไลน์ สำหรับเว็บไซต์ภาควิชาของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

สุรางค์ พรหมณัศ (2550) งานวิจัยชิ้นนี้ได้จัดทำเทมเพลต ของภาควิชาของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ซึ่งประกอบไปด้วย 24 ภาควิชา 4 สถาน 1 ศูนย์ ซึ่งในแต่ละภาควิชา ก็จะมีผู้ดูแลระบบจำนวน 1 คนทำหน้าที่ในการปรับปรุง แก้ไขข้อมูลให้อัพเดท อยู่เสมอ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบเดิม คือข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่เป็นหมวดหมู่ ทำให้การค้นหาข้อมูลเป็นไปได้ยาก ทั้งยังยากต่อการใช้งานอีกด้วย ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจึงได้จัดทำเป็นเทมเพลต (Template) เพื่อให้ได้เว็บที่ดี และช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลที่ทางภาควิชาดูแลอยู่ก็จะมี ข้อมูลงานวิจัย Publication ด้วย

5. การพัฒนาต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

ณัฐพันธุ์ สุขจิต (2549) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาพัฒนาเป็นต้นแบบในงานบริการด้านการท่องเที่ยวในระบบงานโรงแรม ระบบงานร้านอาหาร ระบบงานร้านขายของฝาก โดยการพัฒนาต้นแบบการบริการลูกค้าทางด้านการจองห้องพักโรงแรม จองโต๊ะอาหารจากร้านอาหาร สั่งสินค้าจากร้านขายของฝาก นอกจากนั้นยังมีระบบยกเลิกการจองและปรับปรุงข้อมูลที่ได้สั่งจองไว้แล้ว ซึ่งการพัฒนาระบบงานที่เป็นต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวนี้ได้ใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาระบบงาน โดยผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือในการพัฒนาที่มีความสามารถในการทำงานบนเว็บเซอร์วิสได้รองรับการทำงานทุกแพลตฟอร์ม คือ ASP.NET, C#.NET, ODT for 10g และ ฐานข้อมูล Oracle 10g

6. Collection Understanding for OAI-PMH Compliant Repositories

TeongJoo Ong and John J. Leggett (2005)งานวิจัยชิ้นนี้ได้้นำระบบที่ให้บริการค้นหารูปภาพ มีชื่อเรียกว่า "Collection Understanding" โดยระบบจะทำการจัดเก็บ(harvesting) เมทาตาของรูปภาพจากคลังข้อมูลรูปภาพ (Image-based Repository) ต่างๆ ที่ทำงานตามมาตรฐานของ OAI-PMH เพื่อรวบรวมข้อมูลเมทาตารูปภาพไว้ที่ส่วนกลางและนำข้อมูลที่ได้มาให้บริการค้นหารูปภาพแก่ผู้ใช้ทั่วไป

7. A DL Server with OAI Capabilities: LOVE

Su-Shing Chen and Chee-Yoong Choo (2002) งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเสนอการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ห้องสมุดดิจิทัล ในการเชื่อมโยงข้อมูลในเครือข่าย Love ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษา แบบทดสอบ โดยเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนามีรูปแบบการทำงานแบบ OAI เก็บ Metadata ตามมาตรฐาน Dublin Core มาไว้ที่เครื่องแม่ข่ายส่วนกลางเพื่อความสะดวกในการค้นหาข้อมูล

8. OAI Data Provider for JEMS

Diego Fraga Contessa and Moreira de Oliveira (2006) ได้นำเสนองานวิจัยในการปรับปรุงระบบจัดเก็บเอกสารรูปแบบดิจิทัล ในประเทศบราซิล ในการปรับปรุงระบบใช้เมทาดต้าตามมาตรฐาน Dublin Core ในการอธิบายข้อมูลของงานวิจัย เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลงานวิจัยกับเครือข่ายอื่น ๆ ได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคเว็บเซอร์วิส (Web Service) มาใช้เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ผลงานวิจัยทางการแพทย์ ระหว่างคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล รามาธิบดี คณะเวชศาสตร์เขตร้อน ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นด้วย Visual Studio.Net 2005 และใช้ฐานข้อมูล SQL Server2000 และ MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล และผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการจำลองระบบฐานข้อมูลของหน่วยงานทั้ง 3 คณะฯ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยน ข้อมูลผลงานวิจัยทางการแพทย์ ดังนั้นเพื่อให้งานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ คือศึกษา พัฒนาระบบ บัณฑิตการงานวิจัยทางการแพทย์ โดยผู้ค้นหาค้นข้อมูลเพียงจุดเดียว และสามารถที่จะบูรณาการ ข้อมูลงานวิจัยจากหลายๆ แหล่งข้อมูล และให้ผู้ที่สนใจได้รับข้อมูลและข่าวสาร ของผลงานวิจัย Publications ทางทางการแพทย์ ใหม่ ๆ อยู่เสมอโดยระบบจะทำการแจ้งผู้ใช้งานวิจัยใหม่ๆเกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานเดิม
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่
3. การพัฒนาระบบ
4. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานเดิม

จากการศึกษาระบบงานเดิมทำให้ทราบว่า คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะ แพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อนจะมี Admin ซึ่งมีหน้าที่ในการเพิ่ม แก้ไข/ลบ ข้อมูล Publication โดยทำผ่านระบบ Admin ซึ่งเป็นการกรอกข้อมูลผ่านฟอร์ม เป็นระบบที่โปรแกรมเมอร์ได้เขียนไว้ เมื่อทำการ Submit ข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่ทำการกรอกจะถูกทำ การเก็บลงดาต้าเบส และจะถูกเรียกมาแสดงที่หน้าเว็บเพจ ของทั้ง 3 คณะ ดังภาพที่ 15-17

ค้นหา :

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

Publications and Citation Report

2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | 1997 | 1996 | 1995 |

ค้นพบข้อมูลทั้งหมด 4 รายการ แสดงหน้าละ 10 รายการ ขณะนี้คุณอยู่หน้าที่ 1

1. [Eamsobhana P., Dechkum N., Yong H.S.](#)
Biochemical genetic relationship of Thailand and Hawaii isolates of *Parastrongylus cantonensis* (Nematoda: Angiostrongylidae).
Biochemical Systematics and Ecology: 2008. 36 (1): 51-54.
2. [Mühlbacher A., Weber B., Bürgisser P., Eiras A., Cabrera J., Louisirirotchanakul S., Tiller F.-W., Kim H.-S., Helden J.V., Bossi V., Echevarria J.-M.](#)
Multicenter study of a new fully automated HBsAg screening assay with enhanced sensitivity for the detection of HBV mutants.
Medical Microbiology and Immunology: 2008. 197 (1): 55-64.

ภาพที่ 15 แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



Research

Mahidol University *Wisdom of the Land*

Faculty of Tropical Medicine

- Research Home/ Areas
- Departmental Research
- Centers of Excellence
- Ethics of Research
Involving Human Subjects
- Ethics of Research
Involving Animals
- Publications /
Research in Process
- Research Funding
- International Collaboration
- International Conference
- Honors / Grants Award

Publications 2010 (13 records)

* = corresponding author
IF = Impact Factor (from JCR : Science Edition 2008 - ISI Database)
h index = from SJR (SCImago Journal Rank) year 2007

1. Harris SR, Feil EJ, Holden MTG, Quail MA, Nickerson EK, Chantratita N, Gardete S, Tavares A, Day N, Lindsay JA, Edgeworth JD, de Lencastre H, Parkhill J, Peacock SJ, Bentley SD. Evolution of MRSA During Hospital Transmission and Intercontinental Spread. [Science](#) 2010; 327(5964):469-74.
Department: Microbiology and Immunology / Mahidol-Oxford Tropical Research Unit
Author's Status: Academic Staff
Journal Name: Science / IF= 28.103 / h index = 583
Indexed in: ISI-WOS
2. Karema C, Imwong M, Fanello CI, Stepniewska K, Uwimana A, Nakeesathit S, Dondorp A, Day NP, White, NJ. Molecular Correlates of High-Level Antifolate Resistance in Rwandan Children with *Plasmodium falciparum* Malaria. [Antimicrob Agents Chemother](#) 2010 Jan; 54(1):477-83.
Department: Clinical Tropical Medicine / Mahidol-Oxford Tropical Research Unit
Author's Status: Academic Staff
Journal Name: Antimicrobial Agents and Chemotherapy / IF= 4.716 / h index = 128
Indexed in: ISI-WOS

ภาพที่ 16 แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน

Published in International Journals 2010 (at 9 February 2010)

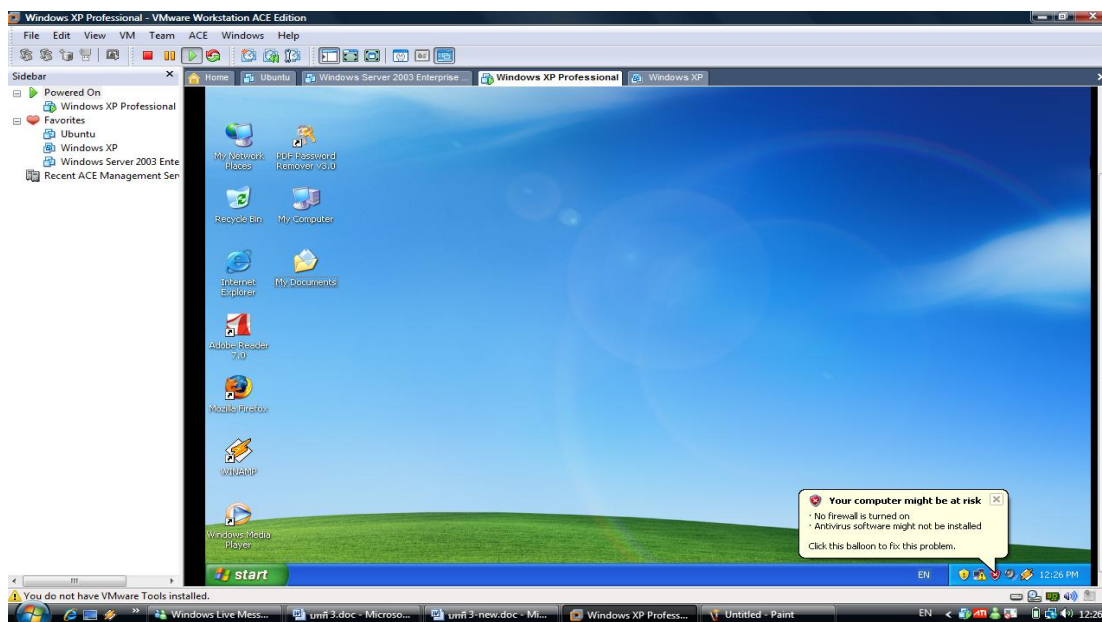
1. Rattarasarn C., Leelawattana R., Soonthornpun S. Contribution of skeletal muscle mass on sex differences in 2-hour plasma glucose levels after oral glucose load in Thai subjects with normal glucose tolerance. *Metabolism: Clinical and Experimental* 2010. 59; (2); 172-176 Impact Factor =0
2. Barzi F., Woodward M., Czernichow S., Lee C.M.Y., Kang J.H., Janus E., Lear S., Patel A., Caterson I., Patel J., Lam T.H., Suriyawongpaisal P., Huxley R. The discrimination of dyslipidaemia using anthropometric measures in ethnically diverse populations of the Asia-Pacific region: The obesity in Asia collaboration. *Obesity Reviews* 2010. 11; (2); 127-136 Impact Factor =5.569
3. Geibprasert S., Fanning N.F., Pedroza A., terBrugge K.G. Imaging characteristics of arteriovenous malformations simulating vascular tumors of the temporalis muscle: a report of two cases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2010. -; (-); -Impact Factor =1.487
4. Limsuwan T., Castells M.C. Outcomes and safety of rapid desensitization for chemotherapy hypersensitivity. *Expert Opinion on Drug Safety* 2010. 9; (1); 39-53 Impact Factor =3.073
5. Ryan D.P., Dias da Silva M.R., Soong T.W., Fontaine B., Donaldson M.R., Kung A.W.C., Jongjaroenprasert W., Liang M.C., Khoo D.H.C., Cheah J.S., Ho S.C., Bernstein H.S., Maciel R.M.B., Brown Jr. R.H., Ptacek L.J. Mutations in Potassium Channel Kir2.6 Cause Susceptibility to Thyrotoxic Hypokalemic Periodic Paralysis

ภาพที่ 17 แสดงรูปแบบการแสดงผลงานวิจัยทางการแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

จากระบบงานเดิม เมื่อผู้สืบค้นงานวิจัยต้องการสืบค้นงานวิจัยก็ต้องเข้าไปสืบค้นในเว็บไซต์ของแต่ละคณะฯ และจะได้ผลงานวิจัยของแต่ละคณะฯ ในเว็บของคณะนั้น ๆ เท่านั้น เช่น เมื่อเข้าไปสืบค้นผลงานวิจัยในเว็บไซต์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ก็จะได้แต่ผลงานวิจัยของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเท่านั้น ทำให้ผู้สืบค้นต้องเสียเวลาสืบค้นถึง 3 เว็บไซต์ และต้องพิมพ์ keywords เดิม ๆ ในการค้นหา ถึง 3 ครั้ง ทำให้ไม่สะดวกในการค้นหา

2.วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

จากปัญหาดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้แก่ผู้สืบค้นข้อมูลให้เกิดความสะดวกในการสืบค้นข้อมูล โดยสืบค้นข้อมูลเพียงจุดจุดเดียวสามารถค้นข้อมูลงานวิจัยได้จากทั้ง 3 คณะฯ



ภาพที่ 18 แสดงการใช้โปรแกรม VMware ในการจำลองเครื่อง

เพื่อให้ง่าย แก่การพัฒนาและทำความเข้าใจระบบ ผู้วิจัย จึงขอแบ่งขั้นตอนการพัฒนา
ระบบออกเป็น ขั้นตอน ดังนี้

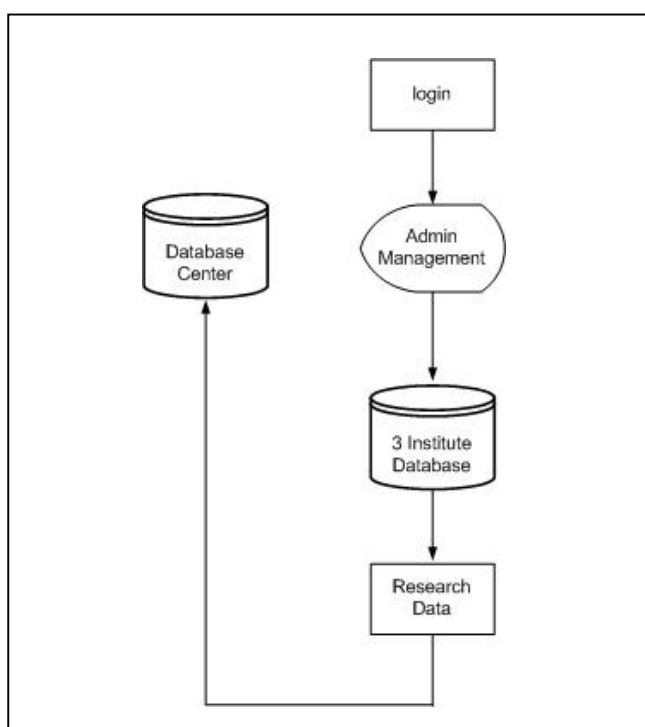
2.1 ทำการจำลองสภาพแวดล้อมของระบบให้เสมือนจริง 3 คณะ ฯ

โดยผู้วิจัยได้ทำการจำลองระบบฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ขึ้นมาโดยใช้
โปรแกรม VMware ในการจำลองระบบ ดังภาพที่ 18 และทำการสร้างฐานข้อมูล (Database) เก็บ
ผลงานวิจัยทางการแพทย์ของทั้ง 3 คณะฯ ขึ้นมาโดยทำการจำลองฐานข้อมูล (Database) ให้มีความ
แตกต่างโดยฐานข้อมูล (database) ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลและคณะเวชศาสตร์เขตร้อน
จะใช้ SQL Server 2000 เป็นฐานข้อมูล (Database) และคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ใช้
MySQL เป็นฐานข้อมูล (Database) เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างและทำให้เห็นว่าสามารถ
แลกเปลี่ยนผลงานวิจัยทางการแพทย์กันได้ แม้ฐานข้อมูล (Database) จะมีความแตกต่างกัน

2.2 ทำการสร้างเซิร์ฟเวอร์ให้กับ 3 คณะวิชา

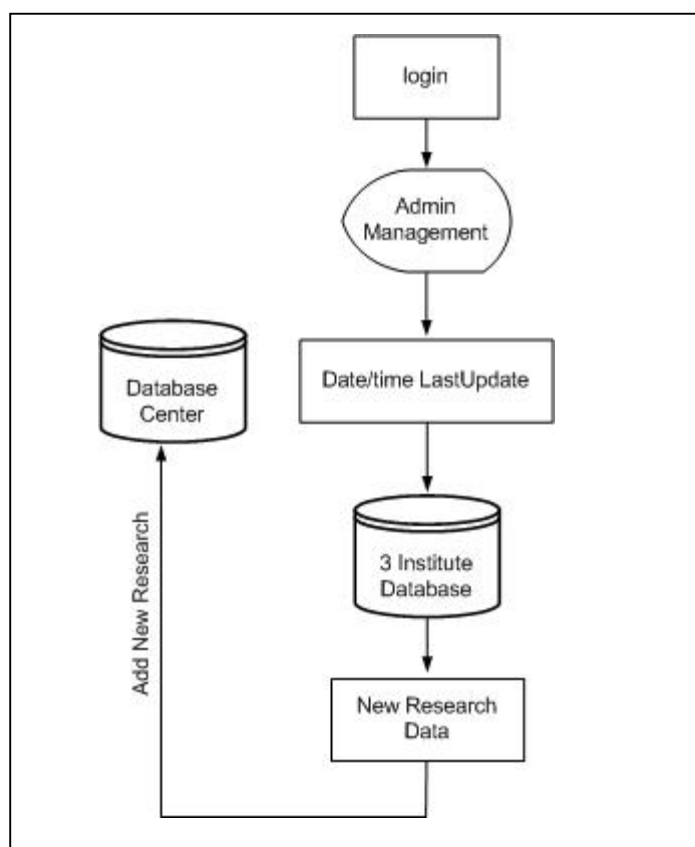
โดยในการที่คณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ จะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้นั้นต้องทำการ
สร้างเซิร์ฟเวอร์ให้กับคณะทั้ง 3 คณะ ฯ เพื่อให้สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ โดย เซิร์ฟเวอร์ ที่
ทำการสร้างให้ทั้ง 3 คณะฯ มี 4 เซิร์ฟเวอร์ ดังนี้

2.2.1 เซอร์วิสในการดึงข้อมูลทั้งหมดจากฐานข้อมูล(Database) ของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ มาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง โดยเซอร์วิสนี้จะทำการเรียกใช้งานเพียงครั้งเดียวเท่านั้นเพื่อต้องการดึงข้อมูลผลงานวิจัยทั้งหมดจากคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ มาไว้ที่ฐานข้อมูลกลางเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการค้นหาข้อมูลผลงานวิจัยได้จากฐานข้อมูลกลางเพียงจุดเดียวและผู้ที่สามารถเรียกใช้งาน เซอร์วิส นี้ได้นั้นต้องทำการ Login และมีสถานะการ Login เป็นผู้ดูแลระบบ (Admin) เท่านั้นการทำงานของ เซอร์วิส นี้แสดงดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 แสดงการทำงานของเซอร์วิสในการเรียกข้อมูลผลงานวิจัยครั้งแรก

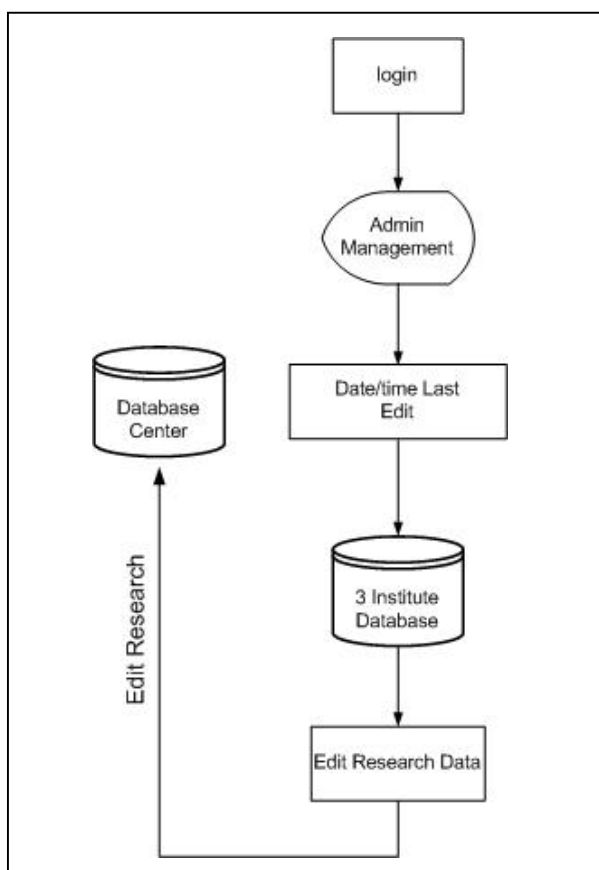
2.2.2 เซอร์วิส ในการตรวจสอบผลงานวิจัยที่คณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ทำการเพิ่มเข้ามาใหม่ เมื่อมีการเรียกใช้เซอร์วิสแรกในการดึงข้อมูลทั้งหมดมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางแล้ว หากคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ทำการเพิ่มผลงานวิจัยใหม่เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล ของคณะฯ ตนเองแล้ว ข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางก็จะไม่มีการปรับปรุง จึงต้องมีเซอร์วิสที่ทำการเลือกข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่มีการเพิ่มเข้ามาใหม่ของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุง ที่ฐานข้อมูลกลาง เพื่อให้ข้อมูลผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลกลางมีการ Update ผลงานวิจัยใหม่ๆ อยู่เสมอ การทำงานของ เซอร์วิส นี้แสดงดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 แสดงการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ในการเรียกข้อมูลผลงานวิจัยที่เพิ่มเข้ามาใหม่

โดยหลักการทำงานของเซิร์ฟเวอร์นี้จะทำการเรียก Date/time ครั้งล่าสุดที่มีการเรียกใช้งานเซิร์ฟเวอร์ในการปรับปรุงผลงานวิจัย และทำการส่งค่า Date/time ที่ได้ไปค้นหาผลงานวิจัยจากฐานข้อมูลของแต่ละ 3 คณะ หากผลงานวิจัย Record ใดในฐานข้อมูลทั้ง 3 คณะ มี Date/time ในการปรับปรุง ที่มากกว่า Date/time ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไป แสดงว่าผลงานวิจัยใน Record นั้นเป็นผลงานวิจัยที่มีการปรับปรุงเพิ่มเข้ามาใหม่ เซิร์ฟเวอร์ นี้ก็จะนำผลงานวิจัยทุก Record ที่ได้ทั้งหมดมาเพิ่มเข้าไปที่ฐานข้อมูลกลางทำให้ข้อมูลผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลกลางมีข้อมูลผลงานวิจัยใหม่ที่มีการปรับปรุงเข้ามาของทั้ง 3 คณะ ตรงกัน กับข้อมูลผลงานวิจัย จากฐานข้อมูลของทั้ง 3 คณะ โดยผู้ที่สามารถเรียกใช้งานเซิร์ฟเวอร์นี้ได้ก็ต้องทำการ Login เข้ามาในระบบและมีสถานะเป็นผู้ดูแลระบบ(Admin) เช่นกัน

2.2.3 เซอร์วิสในการแก้ไขข้อมูล หากข้อมูลพื้นฐานข้อมูล ของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ เกิดมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ก็จะทำให้ข้อมูลที่เก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางไม่มีความถูกต้องตรงกับข้อมูลพื้นฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ เพราะข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางไม่ได้ถูกแก้ไขตามไปด้วย ดังนั้นจึงต้องมีเซอร์วิสในการตรวจสอบแก้ไขว่าข้อมูลใน Record ใดที่ฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข แล้วนำข้อมูลที่มีการแก้ไขนั้นมาทำการแก้ไขที่ฐานข้อมูลกลางด้วย การทำงานของเซอร์วิสนี้แสดงดังภาพที่ 21

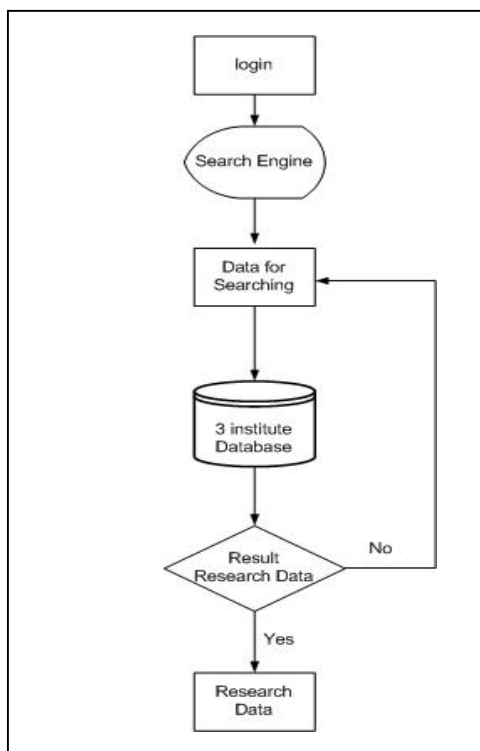


ภาพที่ 21 แสดงการทำงานของเซอร์วิสในการแก้ไขข้อมูลผลงานวิจัย

โดยการทำงานของเซอร์วิสนี้จะมีลักษณะคล้ายกับเซอร์วิสในการปรับปรุงผลงานวิจัยใหม่แต่ที่แตกต่างกันคือเซอร์วิสนี้จะเรียกค่า Date/time ครั้งล่าสุดที่มีการแก้ไขผลงานวิจัยและส่งค่า Date/time นี้ไปตรวจสอบกับ Date/time ในฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ หากผลงานวิจัย Record ใดจากฐานข้อมูลทั้ง 3 คณะฯ มี Date/time ในการแก้ไข ที่มากกว่า Date/time ที่ เซอร์วิส ส่งไป แสดงว่าผลงานวิจัยใน Record นั้นเป็นผลงานวิจัยที่มีการแก้ไข เซอร์วิส นี้ก็จะนำผลงานวิจัยทุก Record ที่ได้ทั้งหมดมาทำการแก้ไข ที่ฐานข้อมูลกลาง ทำให้ผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูล

กลางมีการแก้ไขเหมือนกับข้อมูลพื้นฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ โดยผู้ที่สามารถเรียกใช้งาน เซอร์วิส นี้ได้ก็ต้องทำการ Login เข้ามาในระบบและมีสถานะเป็นผู้ดูแลระบบ(Admin) เช่นกัน

2.2.4 เซอร์วิสในการให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเลือกสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ ได้โดยตรง (Federated search) ถึงแม้ว่าระบบจะเน้นให้ผู้ใช้งานสืบค้นจากฐานข้อมูลกลางเพื่อความรวดเร็วในการค้นหา แต่ถ้าหากฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ มีการเพิ่มหรือแก้ไข ข้อมูลงานวิจัยและผู้ดูแลระบบ(Admin) ยังไม่ได้เรียกใช้เซอร์วิสในการปรับปรุงข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลาง ข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางก็จะยังไม่มีผลงานวิจัยใหม่ หรือยังไม่มีการแก้ไขงานวิจัยที่มีการแก้ไขที่ฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ ทำให้ผู้ใช้งานระบบพลาดโอกาสที่จะได้พบกับผลงานวิจัยใหม่หรือได้รับข้อมูลที่ยังไม่ได้มีการปรับปรุงล่าสุด ผู้พัฒนาระบบจึงสร้าง เซอร์วิส ที่ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเลือกสืบค้นผลงานวิจัยได้จากฐานข้อมูลของคณะฯแต่ละคณะฯ ได้โดยตรงทำให้ข้อมูลที่ผู้สืบค้นมีถูกต้องและข้อมูลมีการ Update อยู่ตลอดเวลา การทำงานของ เซอร์วิส นี้แสดงดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แสดงการทำงานของเซอร์วิสในการสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ โดยตรง (Federated search)

2.3 ใช้ Dublin Core Metadata

เพื่อเป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบฐานข้อมูลที่โครงสร้างของข้อมูลที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในข้อมูลที่ทำกรแลกเปลี่ยนโดย Dublin Core มี Element ทั้งหมด 15 ตัว แต่ระบบจะใช้จำนวน 8 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียด Dublin Core Metadata 8 ตัวที่คณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ใช้งาน

Element	ชื่อคณะ		
	คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี	คณะเวชศาสตร์เขตร้อน
Title	✓	✓	✓
Creator	✓	✓	✓
Description	✓	✓	✓
Publisher	✓	✓	✓
Date	✓	✓	✓
Type	✓		
Identifier	✓	✓	✓
Source	✓	✓	✓

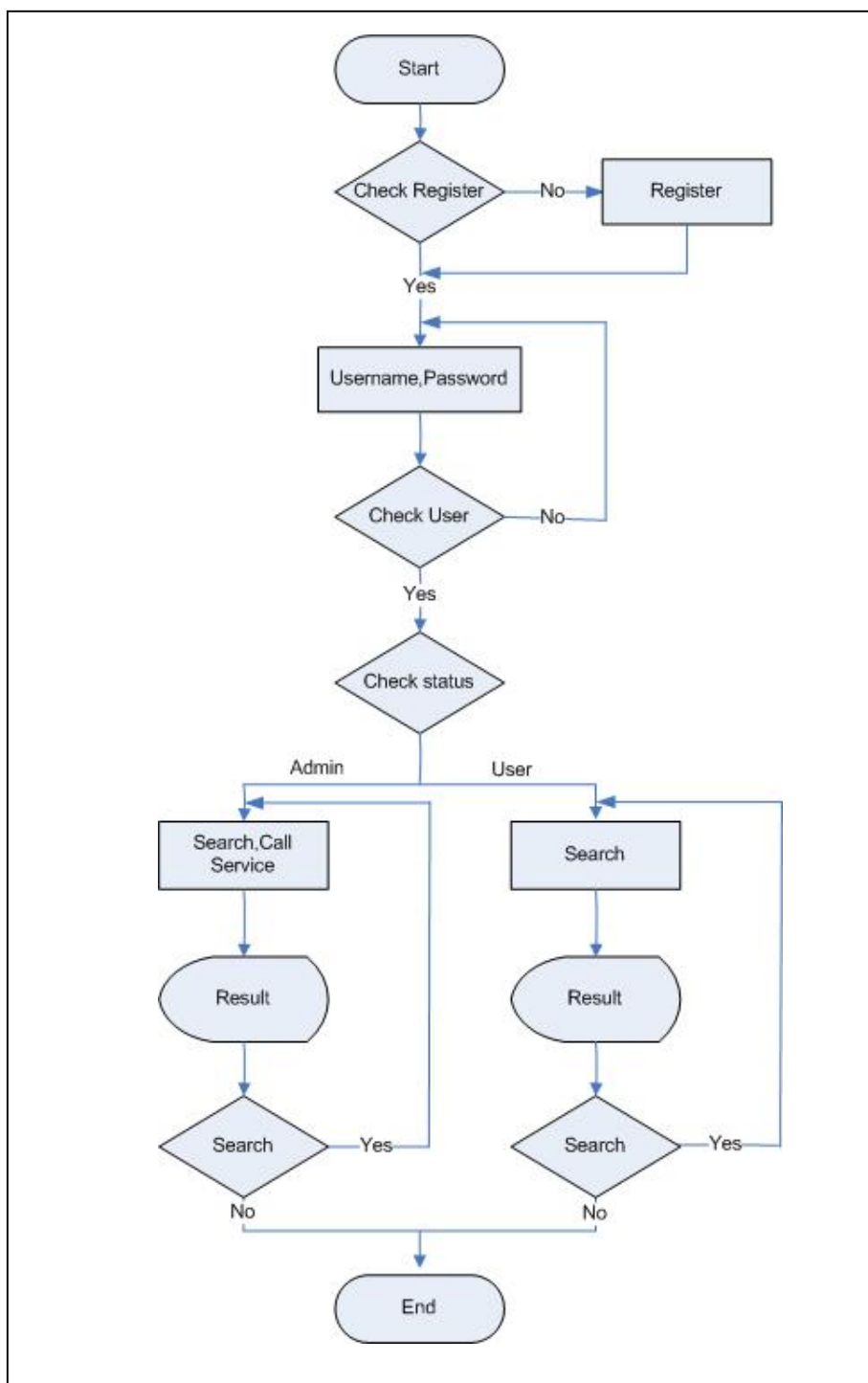
2.4 การแจ้งเตือนผลงานวิจัยใหม่

เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน ผู้พัฒนาจึงพัฒนาระบบให้มีการแจ้งเตือนผลงานวิจัยใหม่ที่มีการเพิ่มเข้ามาใหม่ ให้แก่ผู้ใช้งานได้รู้ ว่ามีผลงานวิจัยใดเข้ามาใหม่ในระบบทำให้ผู้ใช้งานได้รับทราบข้อมูลผลงานวิจัยใหม่ อยู่ตลอดเวลา

3.การพัฒนาาระบบ

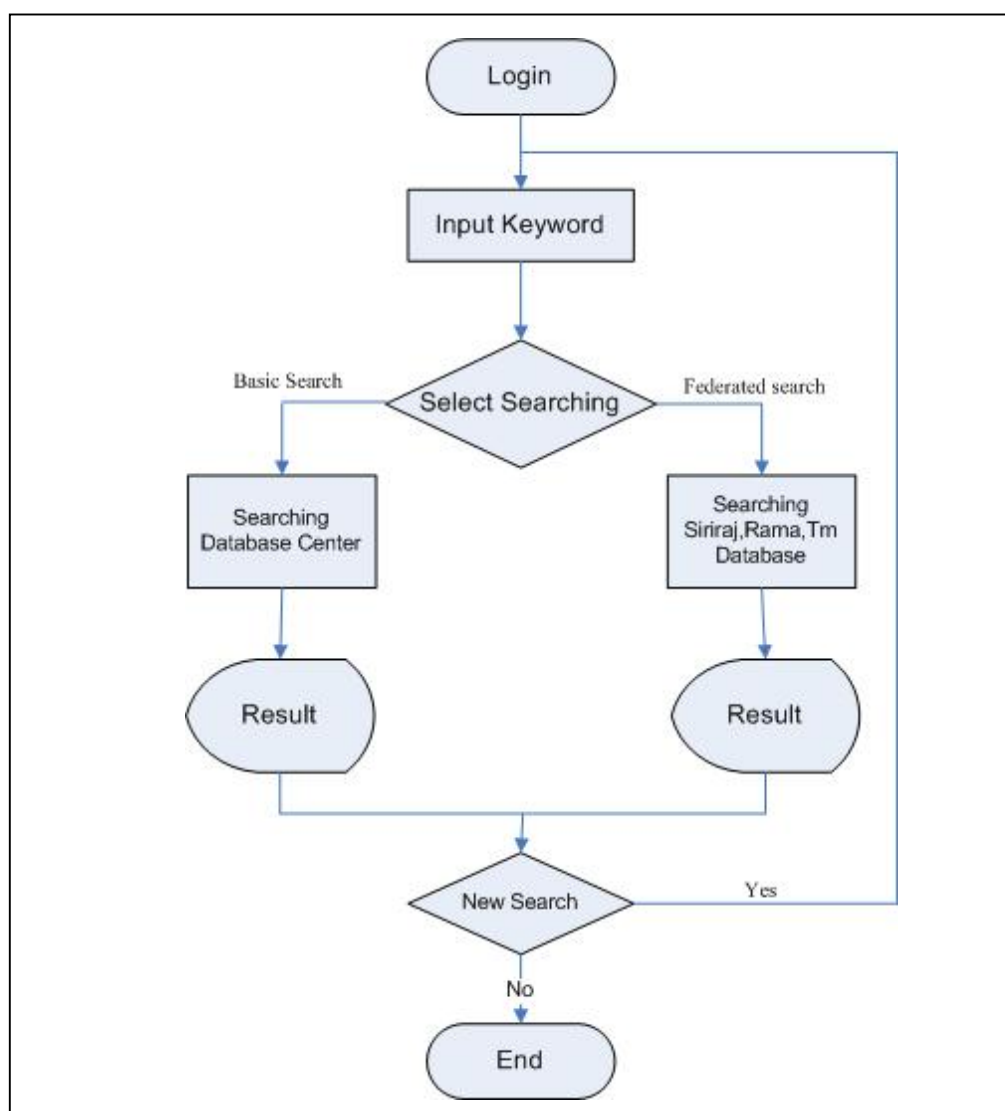
3.1 การพัฒนาระบบจะทำการแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกันคือ ผู้ใช้ทั่วไป (User) และผู้ดูแลระบบ (Admin) โดยผู้ใช้งานระบบจะต้องทำการ Login ก่อนเข้าใช้งานระบบทุกครั้ง เพื่อเป็นการระบุตัวตนก่อนเข้าใช้งานระบบ หากยังไม่มี Account ในการ Login ก็ต้องทำการลงทะเบียนเพื่อสมัครสมาชิกเสียก่อน เมื่อทำการ Login ระบบจะทำการเช็คค่า User ที่ Login เข้าใช้

งานมีสถานะเป็นผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทั่วไป หากเป็นผู้ดูแลระบบก็สามารถเรียกใช้งานเซอร์วิสต่าง ๆ ที่ผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ แต่ถ้าเป็นผู้ใช้งานทั่วไปก็จะได้แค่ค้นหาข้อมูลผลงานวิจัยเท่านั้น ดังแสดงดังภาพที่ 23



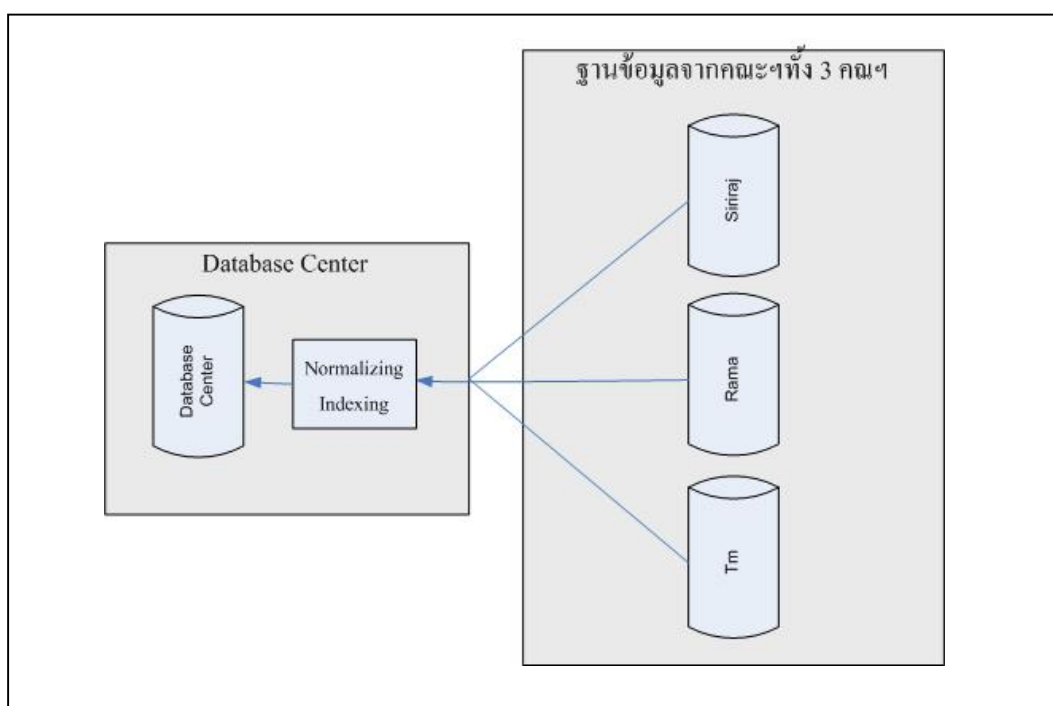
ภาพที่ 23 แสดงขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ

3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบนั้นเมื่อผู้ใช้ทำการ Login เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วผู้ใช้ระบบจะเข้าสู่หน้าการค้นหาข้อมูลงานวิจัย ซึ่งในการค้นหาผลงานวิจัยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะทำการค้นหาผลงานวิจัยจากฐานข้อมูลกลาง (Basic Search) หรือจะทำการค้นหาผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลของคณะฯทั้ง 3 คณะฯ โดยตรง(Federated search) แสดงดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 แสดงขั้นตอนการค้นหาข้อมูลงานวิจัย

3.3 ในการจัดการฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ มาไว้ที่ฐานข้อมูลกลางนั้น ฐานข้อมูลกลางจะต้องระบบการเรียนรู้ในการเพิ่มข้อมูลใหม่ที่ คณะทั้ง 3 คณะฯ ได้ทำการเพิ่มเข้ามาใหม่ และหากข้อมูลพื้นฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางจะต้องมีการแก้ไขข้อมูลที่มีการแก้ไขด้วย จึงจะทำให้ข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางมีความถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการค้นหา และการนำข้อมูลจากคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ มาจัดเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางข้อมูลที่มาจากทั้ง 3 คณะฯ อาจมีความซ้ำซ้อนของข้อมูล จึงต้องทำการ Normalizing ข้อมูลก่อนทำการจัดเก็บข้อมูลลงตารางในฐานข้อมูล และข้อมูลที่ได้อาจมีจำนวนมาก เพราะเป็นข้อมูลจากทั้ง 3 คณะฯ จึงต้องมีการจัดทำดัชนี(Index) ในการสืบค้นเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล แสดงดังภาพที่ 25

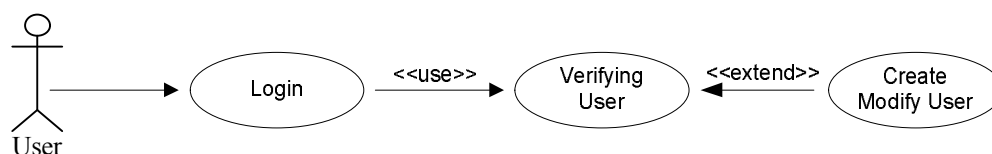


ภาพที่ 25 แสดงการจัดการข้อมูลจากคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ ก่อนทำการจัดเก็บลงฐานข้อมูลกลาง

การทำงานของระบบการสืบค้นงานวิจัยนั้นระบบจะสามารถสืบค้นงานวิจัยได้จาก 3 คณะฯ ที่มีระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันโดยมีมาตรฐาน Dublin Core Metadata เข้ามาช่วยในการกำหนด Metadata ให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจตรงกันทำให้การรับส่งข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถแสดงอยู่ในรูปแบบของ Use case diagram ดังนี้

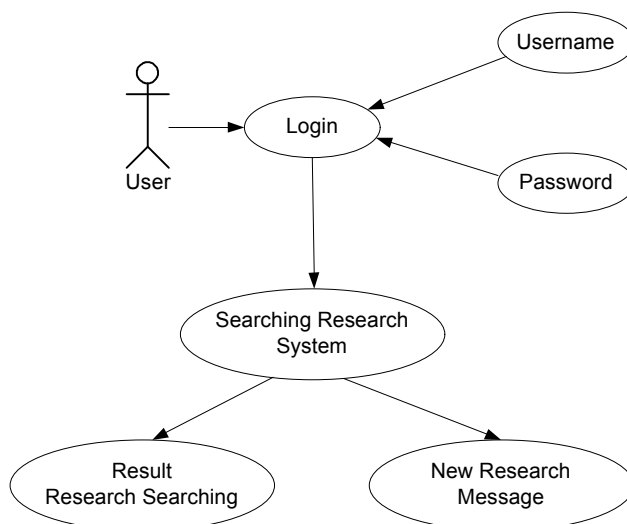
การอธิบายระบบด้วย Use case diagram

1. การเข้าสู่ระบบสามารถอธิบายเป็น Use case diagram แสดงดังภาพที่ 26 โดยในการใช้งานในระบบนั้น user ต้องทำการ login เข้าสู่ระบบก่อนที่จะใช้งานในระบบทุกครั้ง



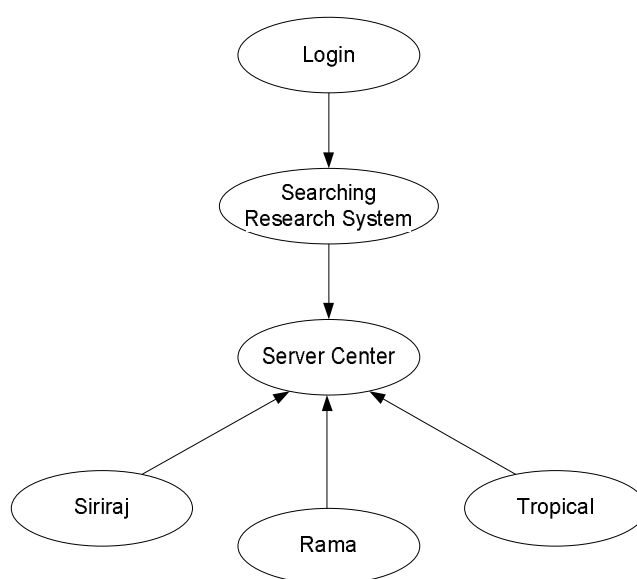
ภาพที่ 26 Use case diagram การเข้าสู่ระบบ

2. เมื่อผู้ไ้ระบบ Login เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่ระบบที่สามารถทำการสืบค้นงานวิจัยจาก 3 ณะฯได้และระบบยังสามารถที่จะแจ้งเตือนผู้ไ้ระบบได้หากมีงานวิจัยที่มีการ Update ใหม่จาก 3 ณะฯทำให้เกิดความสะดวกสบายกับผู้ไ้ระบบได้จากการแจ้งเตือนเมื่อมีงานวิจัยที่ถูกเพิ่มเติมใหม่เข้ามาสามารถแสดงอยู่ในรูปแบบของ Use case diagram ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 แสดงการทำงานของระบบการสืบค้นงานวิจัย

3. ระบบสามารถสืบค้นงานวิจัยจาก 3 คณะฯ ได้จากฐานข้อมูลกลางซึ่งข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางนั้นมาจาก ข้อมูลจากคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ คือคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะเวชศาสตร์เขตร้อน สามารถแสดงอยู่ในรูปแบบของ Use case diagram ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 แสดงการส่งข้อมูลงานวิจัยจากคณะทั้ง 3 คณะฯ ไปยังฐานข้อมูลกลาง

4.การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบนั้นจะทำการตรวจสอบผลลัพธ์ของข้อมูลที่สืบค้นได้ กับข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูลว่าระบบสามารถสืบค้นข้อมูลและแสดงผลการสืบหาจากฐานข้อมูลได้ครบถ้วน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัยในสาขางานวิจัยทางการแพทย์ระบบ มุ่งเน้นไปที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างฐานข้อมูล ถึงแม้ว่าฐานข้อมูลจะเป็นคนละชนิดกัน (SQL Server2000 และ MySQL) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการบันทึกลงที่ฐานข้อมูลกลางทำให้ ผู้ใช้งานระบบสืบค้นข้อมูลจากเพียงจุดเดียวแต่ข้อมูลที่ได้นั้นมาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง โดยพัฒนา ระบบขึ้นด้วยโปรแกรม Visual Studio.Net 2005 โดยใช้ภาษา ASP.NET ในการพัฒนา ซึ่งมีกระบวนการ ในการพัฒนา ดังนี้

1. ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน
2. ผลการพัฒนาระบบต้นแบบด้วยเว็บเซอร์วิส
3. การ Harvesting ข้อมูลที่ได้จากเว็บเซอร์วิสมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง
4. การใช้งานระบบ
5. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

1. ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน

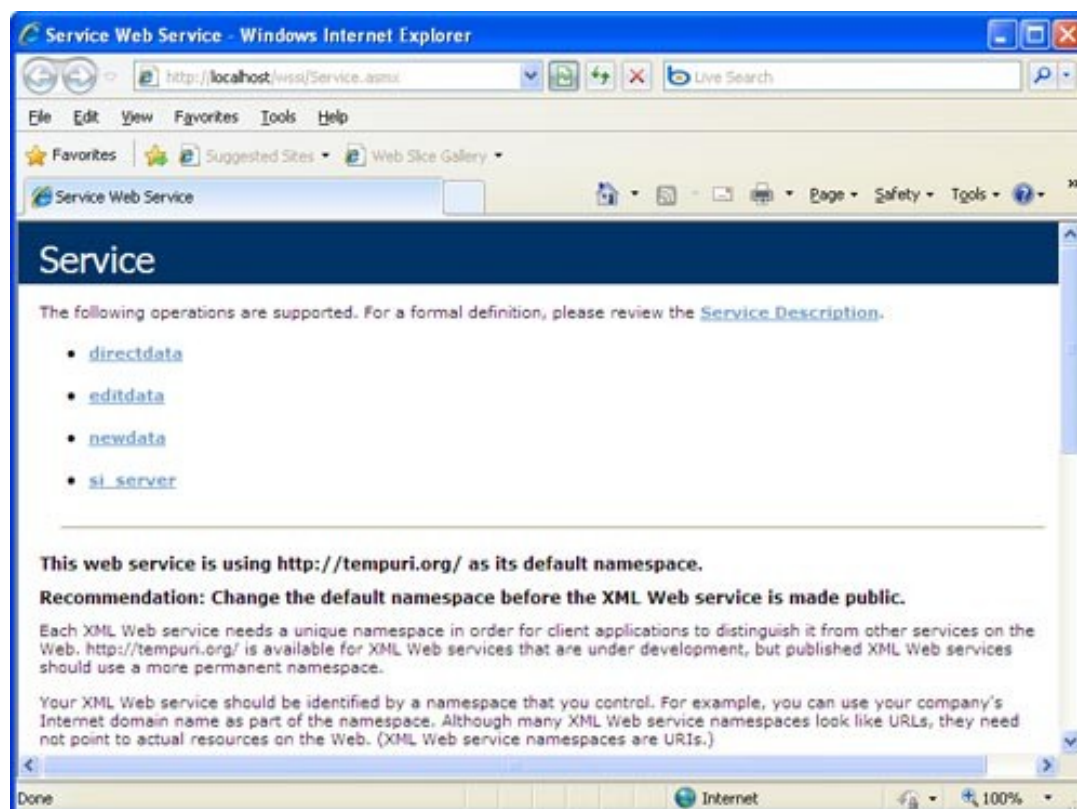
ในการทดสอบระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ทำการจำลองสภาพแวดล้อม ของระบบฐานข้อมูลขึ้นมา 3 แห่งโดยให้มีฐานข้อมูลที่ที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จำลองโดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2000
2. คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี จำลองโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL
3. คณะเวชศาสตร์เขตร้อน จำลองโดยใช้ฐานข้อมูล SQL Server 2000

จากผลการทดสอบแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่เป็นคนละชนิดกันโดยใช้ เว็บเซอร์วิส นั้นระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยข้อมูลที่ได้นั้น มีความถูกต้องและ รวดเร็ว

2. ผลการพัฒนาระบบด้วยเว็บเซอร์วิส

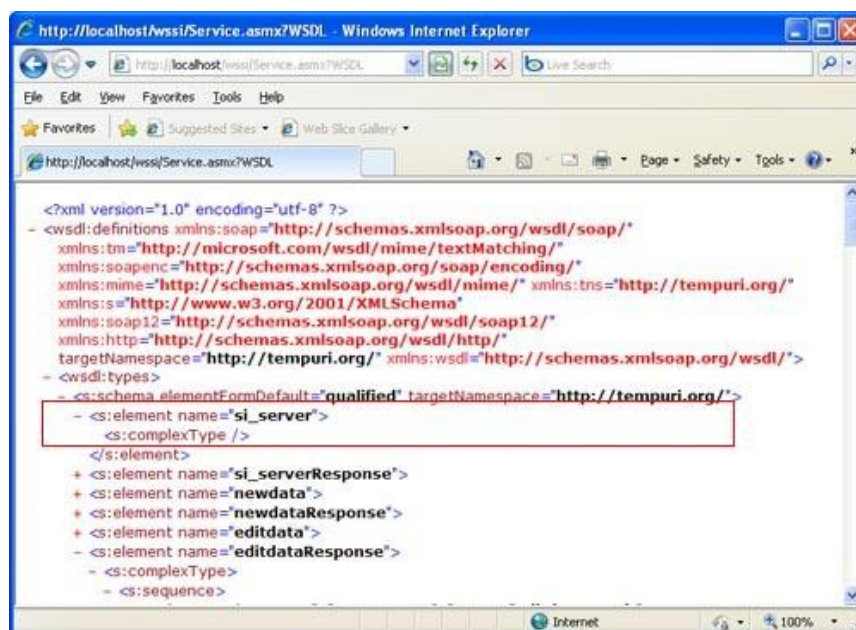
ในการจำลองสภาพแวดล้อมของฐานข้อมูลขึ้นมา 3 แห่งนั้น เครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งจะมี เซอร์วิส ที่ให้บริการทั้งหมด 4 เซอร์วิส ดังภาพที่ 29 โดยเซอร์วิสแต่ละเซอร์วิสทำหน้าที่ ดังนี้



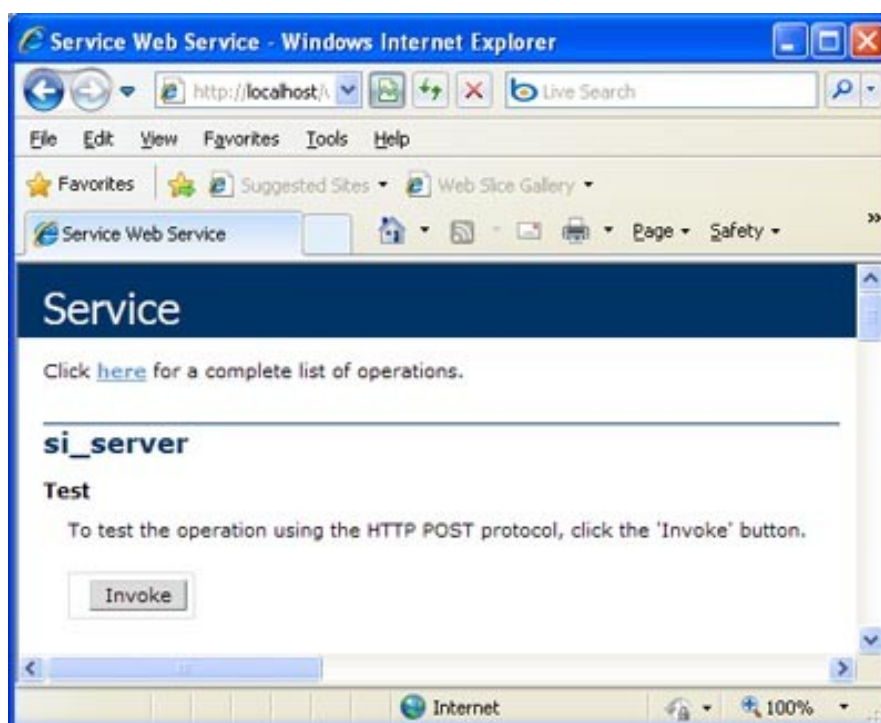
ภาพที่ 29 แสดงเซอร์วิส ทั้ง 4 เซอร์วิส ที่ได้เปิดให้บริการของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

2.1 เซอร์วิส si_server (เซอร์วิสนี้จะมีชื่อนำหน้าเป็นชื่อเครื่องแม่ข่ายของตัวเอง คือ si_server, ra_server, tm_server ในนี้เป็นเครื่องแม่ข่ายของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจึงมีชื่อเป็น si_server) โดย เซอร์วิส นี้จะถูกเรียกใช้เป็นการใช้งานระบบ การทำงานของ เซอร์วิส นี้จะทำการเรียกข้อมูล Publication ทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของคณะฯทั้ง 3 คณะฯ ขึ้นมาเพื่อทำการนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง

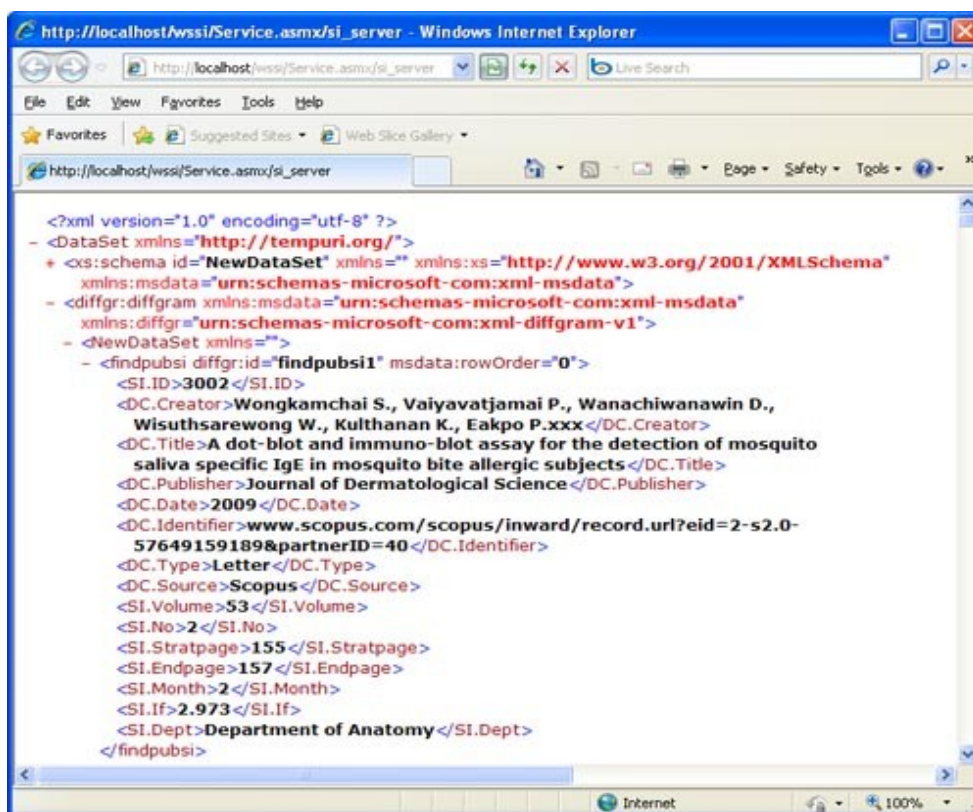
โดยในการเรียกใช้เซอร์วิสนี้ไม่จำเป็นต้องมีการส่ง Parameter ใด ๆ ให้กับเซอร์วิส เพราะเซอร์วิสนี้จะทำการเรียกข้อมูล Publication ทั้งหมดที่มีในฐานข้อมูลโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ เมื่อดูจาก WSDL ของ เซอร์วิส si_service ก็จะเห็นว่า เซอร์วิส si_server ไม่มีการส่ง Parameter ใด ๆ ให้กับ เซอร์วิส ดังภาพที่ 30 และเมื่อถูกเรียกใช้งานก็จะแสดงดังภาพที่ 31



ภาพที่ 30 แสดง WSDL Tag type ของเซอร์วิส si_server



ภาพที่ 31 แสดงการเรียกใช้งาน เซอร์วิส si_server



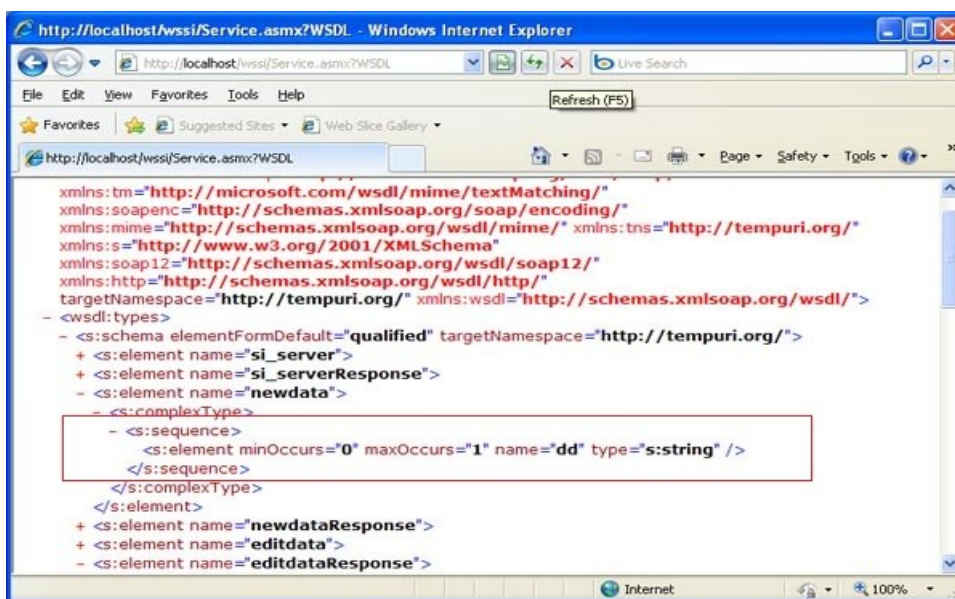
ภาพที่ 32 แสดงตัวอย่างข้อมูล XML ที่ได้จากการเรียกใช้งาน เซอร์วิส si_server

เมื่อมีการเรียกใช้งานเซอร์วิส si_service ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะแสดงผลในรูปแบบเอกสาร XML โดยข้อมูลที่ได้จะถูกระบุความหมายของข้อมูลด้วย Dublin Core Metadata ตามความหมายของข้อมูลแต่ละตัว เช่น DC:Creator จะแทน ชื่อผู้แต่งเป็นต้น ดังภาพที่ 32

2.2 เซอร์วิส newdata หลังจากทำการเรียกใช้งานเซอร์วิส si_server หากฐานข้อมูลของคณะฯ แต่ละแห่งมีการเพิ่มข้อมูล Publication เข้ามาใหม่เซอร์วิส newdata นี้ก็จะทำการตรวจสอบว่ามีข้อมูล Record ใหนบ้างที่ทำการเพิ่มเข้ามาใหม่หลังจากเรียกใช้งานเซอร์วิส si_server แล้ว และ จะทำการเลือกเฉพาะข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาใหม่นั้นขึ้นมาเพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลพื้นฐานข้อมูลกลาง

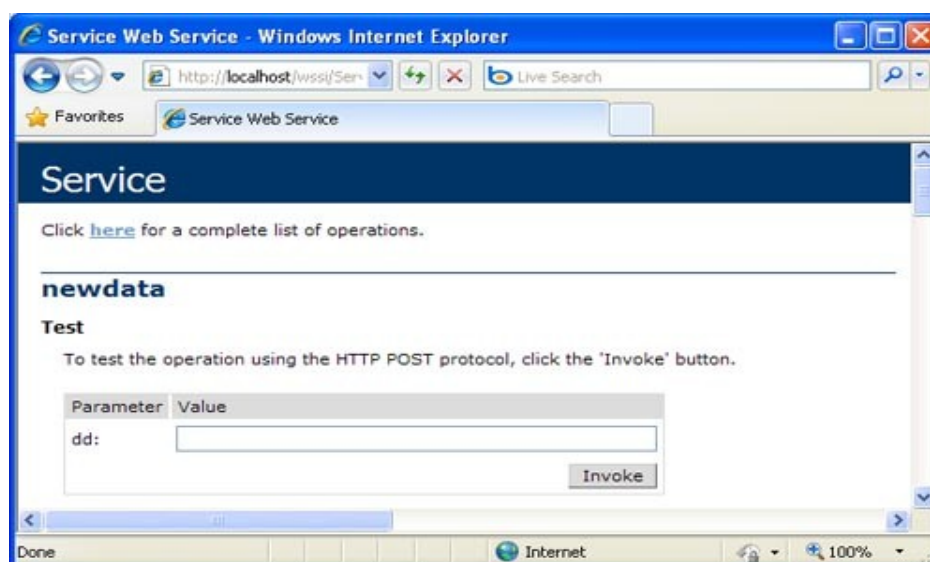
โดยในการเรียกใช้งานเซอร์วิสนี้จะต้องทำการส่ง Parameter ให้กับเซอร์วิสนี้ 1 Parameter คือ Date/time ที่ทำการเรียกใช้งานเซอร์วิสครั้งล่าสุด เซอร์วิสนี้จะทำการนำ Date/time ที่ได้ไปทำการคัดเลือกข้อมูลที่มี วัน/เวลา ในการปรับปรุงที่มากกว่า Date/time ที่ได้คือปรับปรุงหลังจากมีการเรียกใช้งานเซอร์วิสนั่นเอง

เมื่อดู WSDL ของ เซอร์วิส ก็จะเห็นว่าเซอร์วิสต้องการ Parameter 1 ค่าชื่อตัวแปร dd และมีชนิดข้อมูลเป็น String ดังภาพที่ 33

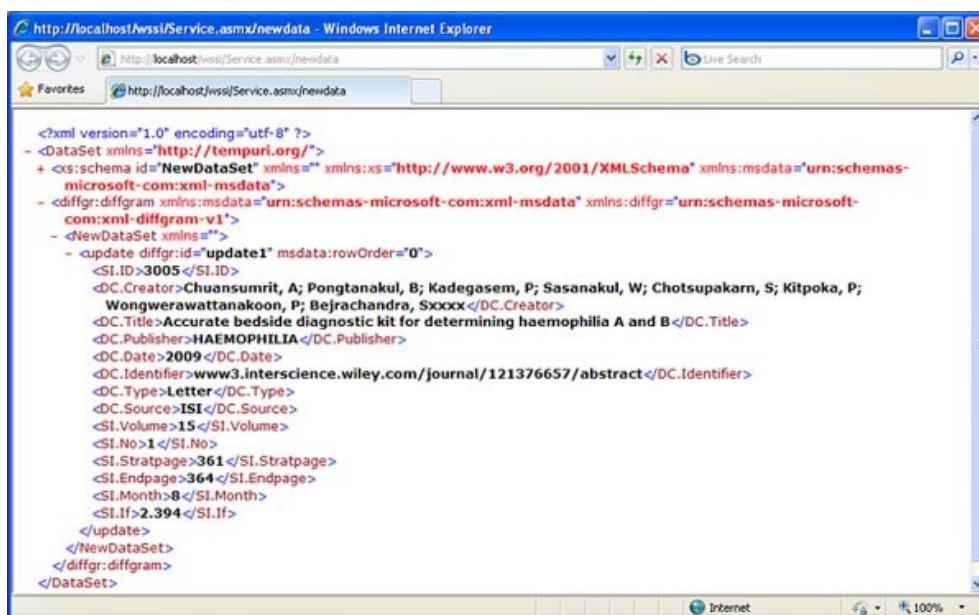


ภาพที่ 33 แสดง WSDL Tag type ของเซอร์วิส newdata

โดยค่า Parameter ดังกล่าวระบบจะทำการเลือกค่า Parameter มาจาก Database โดยอัตโนมัติ และทำการแปลงเป็น String และส่งค่าให้กับเซอร์วิส เมื่อเซอร์วิสได้รับค่าไป ก็จะทำการแปลงค่าที่ได้ให้เป็น Date/time และนำค่าที่ได้ไปทำการคัดเลือกข้อมูลตามเงื่อนไขต่อไป การเรียกใช้งานแสดงดังภาพที่ 34



ภาพที่ 34 แสดงการเรียกใช้งาน เซอร์วิส newdata



ภาพที่ 35 แสดงตัวอย่างข้อมูล XML ที่ได้จากการเรียกใช้งานเซอร์วิส newdata

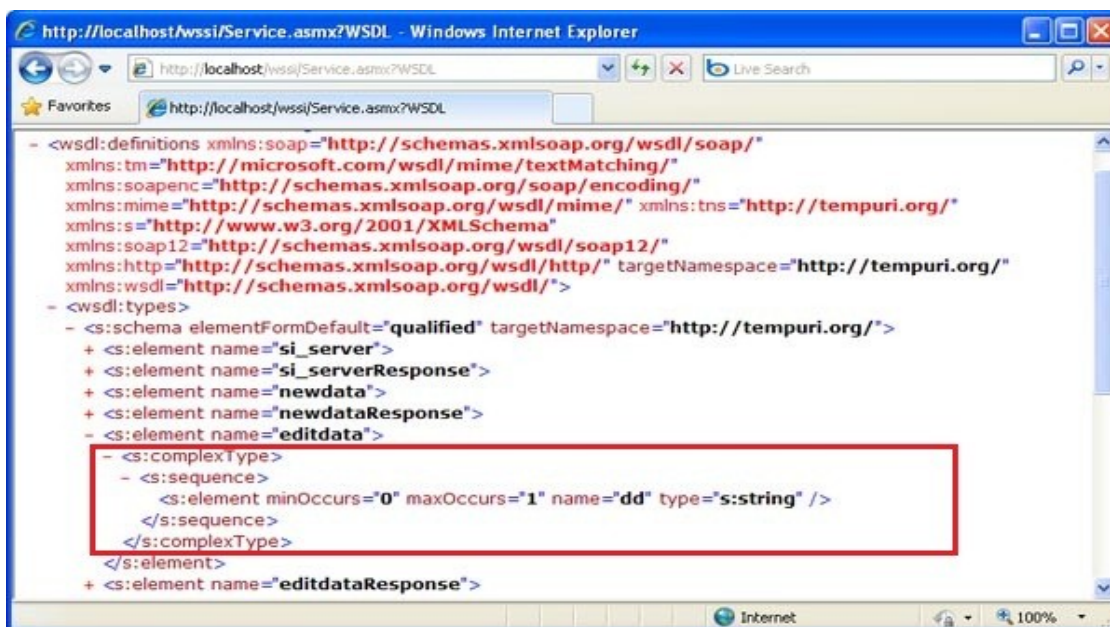
โดยข้อมูลในเอกสาร XML ที่ได้จะแสดงดังภาพที่ 35 ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่ถูกรับเข้ามาใหม่พื้นฐานข้อมูลของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ โดยมีค่า Date/time ที่มากกว่า Date/time ของ Parameter ที่ถูกส่งไป ระบบจะนำข้อมูลที่ได้อัปเดตมาทำการเพิ่มเข้าในพื้นฐานข้อมูลกลาง ทำให้พื้นฐานข้อมูลกลางมีข้อมูลใหม่ที่คณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ เพิ่มเข้ามาใหม่

2.3 เซอร์วิส editdata มีความเป็นไปได้เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลเข้ามาแล้ว ข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาอาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอยู่ตลอดเวลา และเมื่อเราทำการดึงข้อมูลมาทำการเก็บไว้ที่พื้นฐานข้อมูลกลางแล้ว ข้อมูลที่เครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข จึงเป็นสาเหตุทำให้ข้อมูลพื้นฐานข้อมูลกลางไม่มีความถูกต้องตรงกันกับข้อมูลที่เครื่องแม่ข่ายของแต่ละคณะฯ

โดย เซอร์วิส editdata นี้จะทำการตรวจสอบข้อมูลว่ามีข้อมูล Record ใดที่มีการแก้ไขข้อมูล และจะทำการเลือกข้อมูลใน Record นั้นขึ้นมาเพื่อที่จะนำมาทำการแก้ไขข้อมูล Record นั้นที่พื้นฐานข้อมูลกลาง ทำให้ข้อมูลพื้นฐานข้อมูลกลางถูกต้องตรงกันกับข้อมูลพื้นฐานข้อมูลเครื่องแม่ข่ายของคณะฯ ทั้ง 3 คณะฯ

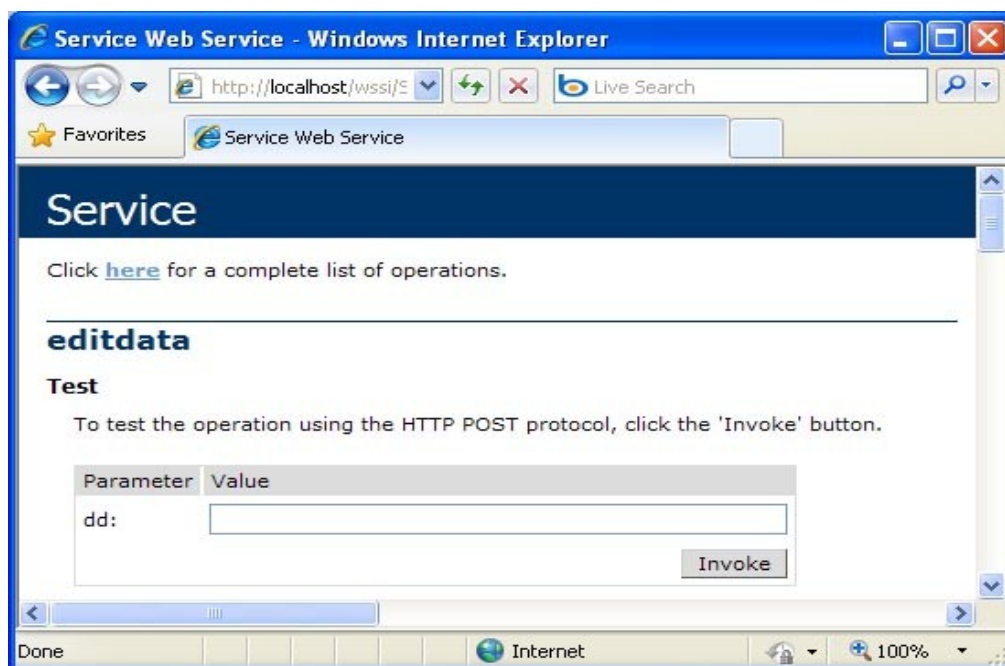
โดยในการเรียกใช้งานเซอร์วิสนี้จะต้องทำการส่ง Parameter ให้กับเซอร์วิสนี้ 1 Parameter คือ Date/time ที่มีการแก้ไขข้อมูลล่าสุด เซอร์วิสนี้จะนำค่า Parameter ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ Date/time ที่มีการแก้ไขที่พื้นฐานข้อมูล และเลือกค่า Date/time ที่มีการแก้ไขหลังจาก Parameter ที่ส่งไปซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการแก้ไขหลังจากการปรับปรุงข้อมูลพื้นฐานข้อมูลกลางนั่นเอง

เมื่อดู WSDL ของ เซอร์วิส ก็จะเห็นว่าเซอร์วิสต้องการ Parameter 1 ค่าชื่อตัวแปร dd และมีชนิดข้อมูลเป็น String ดังภาพที่ 36

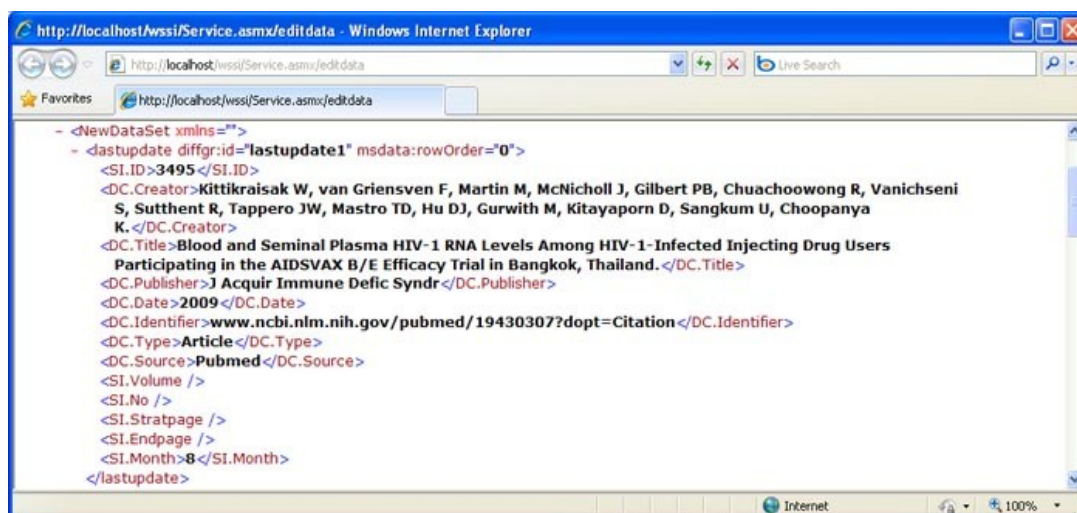


ภาพที่ 36 แสดง WSDL Tag type ของเซอร์วิส editdata

โดยค่า Parameter ดังกล่าวระบบจะทำการเลือกค่า Parameter มาจากฐานข้อมูล โดยอัตโนมัติ และทำการแปลงให้เป็น String และส่งค่าให้กับเซอร์วิส เมื่อเซอร์วิสได้รับค่าไป ก็จะทำการแปลงค่าที่ได้ให้เป็น Date/time และนำค่าที่ได้ไปทำการคัดเลือกข้อมูลตามเงื่อนไขต่อไป การเรียกใช้งานเซอร์วิส แสดงดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 แสดงการเรียกใช้งานเซอร์วิส editdata

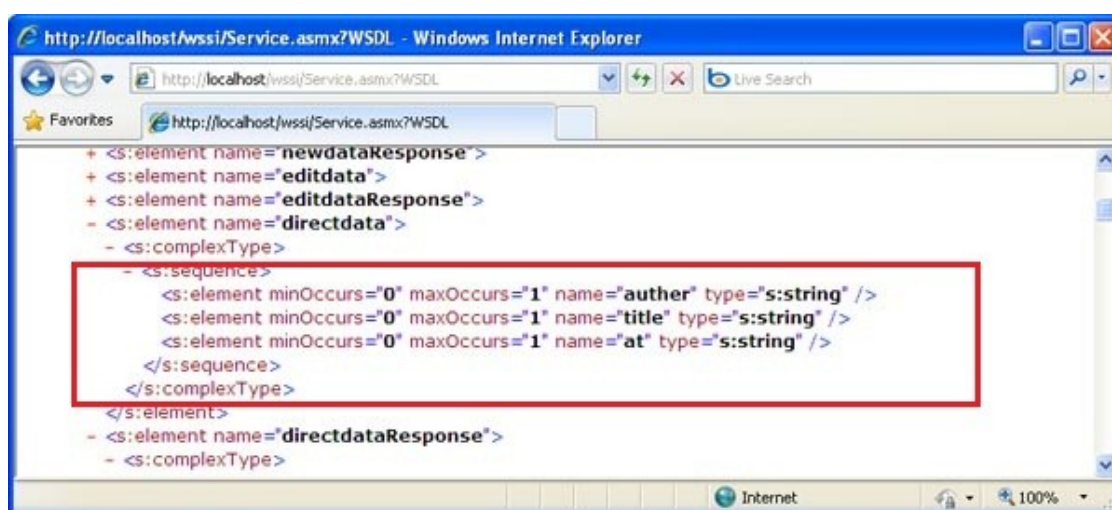


ภาพที่ 38 แสดงข้อมูล XML ที่ได้จากการเรียกใช้งานเซอร์วิส editdata

โดยข้อมูลในเอกสาร XML ดังภาพที่ 38 ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่ทำกรแก้ไข หลังจาก Date/time ที่ส่งไป ทำให้ได้แต่ข้อมูลที่มีการแก้ไขและนำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุง ที่ฐานข้อมูลกลางเพื่อให้ข้อมูลที่คาต้าเบสกลางมีความถูกต้องตรงกันกับข้อมูลต้นฉบับที่มีการแก้ไข

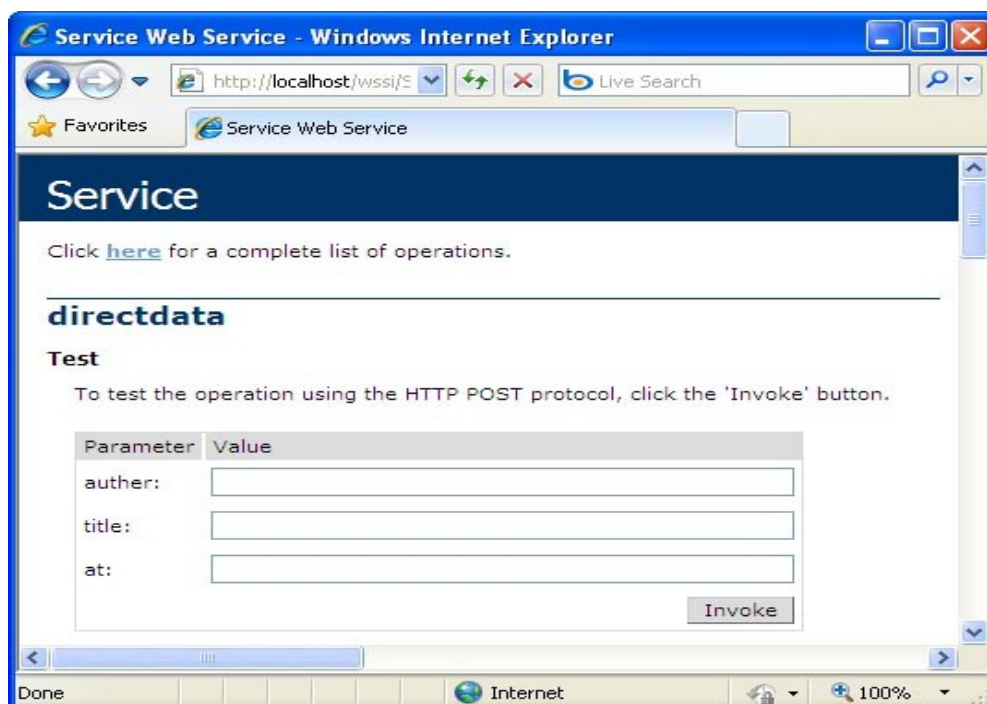
2.4 เซอร์วิส directdata เมื่อมีการ Harvesting ข้อมูลมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางแล้ว ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ฐานข้อมูลกลางได้ทันที แต่มีความเป็นไปได้ว่าหลังจากการ Harvesting ข้อมูลแล้วฐานข้อมูลแต่ละแห่งอาจมีการเพิ่มข้อมูล Publication เข้ามาอีก ฐานข้อมูลกลางจึงยังไม่มีข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาใหม่นี้ จนกว่าจะทำการ Harvesting ข้อมูลอีกครั้ง ทำให้ผู้ใช้งานสูญเสียโอกาสในการที่จะพบ Publication ใหม่ที่เพิ่มเข้ามานี้ เซอร์วิส directdata จึงเป็นเซอร์วิสที่ให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลได้จากฐานข้อมูลแต่ละแห่งได้โดยตรง (Federated Search) ผ่านทางระบบทำให้ผู้ใช้งานไม่พลาดโอกาสที่จะได้ค้นพบ Publication ใหม่ ๆ ที่ทำการปรับปรุงที่ฐานข้อมูลแต่ละแห่ง แต่ยังไม่ได้ทำการดึงข้อมูลมาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง

โดยเซอร์วิส directdata นี้จะแตกต่างจาก 3 เซอร์วิส ที่ผ่านมาที่ไม่มีการส่ง Parameter และมีการส่ง Parameter แค่ Parameter เดียว เนื่องจากเซอร์วิสนี้จะทำการค้นหาข้อมูลที่เครื่องแม่ข่ายแต่ละแห่งโดยตรงจึงต้องทำการส่ง Parameter ให้กับเซอร์วิสเพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในการค้นหา เมื่อดูจากเอกสาร WSDL แล้วจะเห็นว่าการส่ง Parameter จำนวน 3 Parameter ที่ใช้ในการค้นหาด้วยกัน คือ ชื่อผู้แต่ง ชื่อบทความ และเงื่อนไขในการค้นหา ดังภาพที่ 39



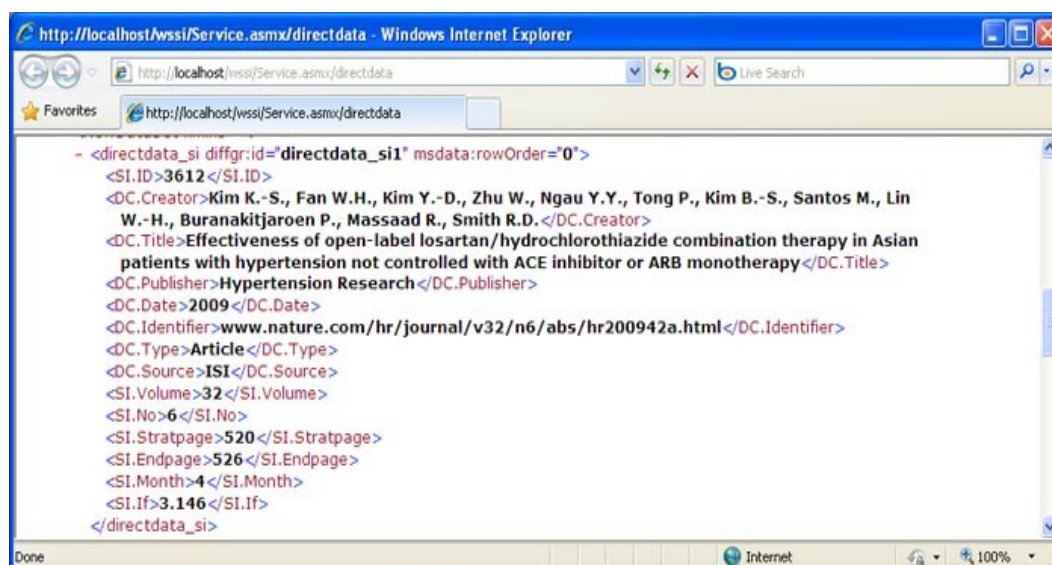
ภาพที่ 39 แสดง WSDL Tag type ของเซอร์วิส directdata

เมื่อทำการเรียกใช้งานเซอร์วิสก็จะพบกับหน้าต่างที่ให้ใส่ค่า Parameter ดังภาพ ที่



ภาพที่ 40 แสดงการเรียกใช้งานเซอร์วิส directdata

เมื่อทำการใส่ค่า Parameter ดังภาพที่ 40 แล้วก็จะเรียกใช้เซอร์วิสที่จะทำการคัดเลือกข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการแล้วจะได้ข้อมูลเป็นเอกสาร XML ดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41 ตัวอย่างเอกสาร XML ที่ได้จากการเรียกใช้งานเซอร์วิส directdata

3. การ Harvesting ข้อมูลที่ได้จากเว็บเซอร์วิส มาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง

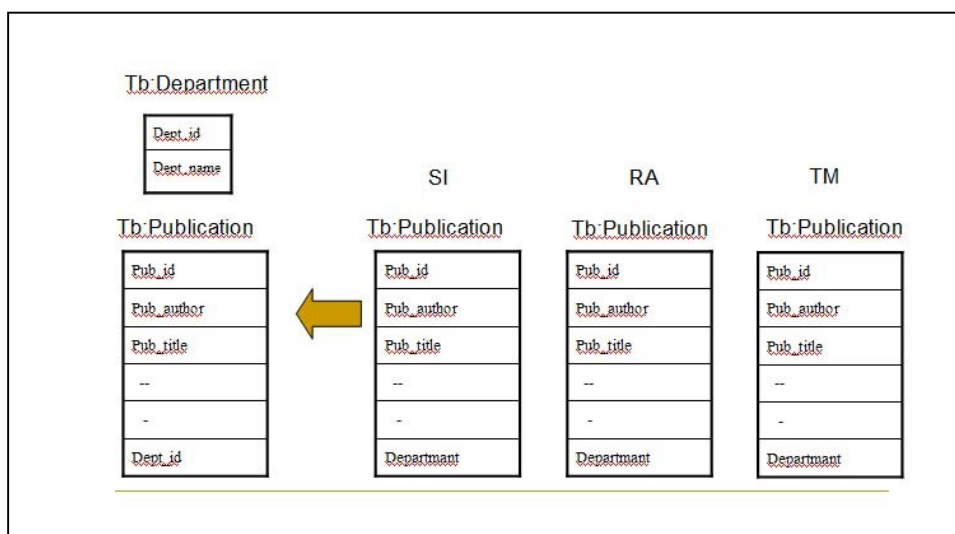
เมื่อทำการเรียกใช้เซอร์วิสสามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของแต่ละ 3 คณะฯ ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้แล้ว และได้ผลลัพธ์มาในรูปแบบของเอกสาร XML ในขั้นตอนต่อไปคือการนำข้อมูลที่ได้จากเอกสาร XML ของทั้ง 3 คณะฯ มาทำการบันทึกเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล โดยในกระบวนการ Harvesting ข้อมูลมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางนั้นไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลให้ครบทุกฟิลด์ที่ได้ โดยจะเลือกเก็บแต่ฟิลด์ข้อมูลที่สำคัญและมีผลต่อการค้นหาเท่านั้น โดยข้อมูลที่จัดเก็บแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงชื่อฟิลด์ของฐานข้อมูลแต่ละคณะฯ และชื่อที่จัดเก็บหลังจากทำการ Harvesting

ลำดับ	ชื่อฟิลด์ข้อมูลที่ Server			ชื่อฟิลด์ใหม่ ที่เก็บ	คำอธิบาย
	Siriraj	Rama	TM		
1	Pub_author	Pub_name	Pub_author	Pub_author	ชื่อผู้แต่ง
2	Pub_topic	Pub_title	Pub_topic	Pub_title	ชื่อเรื่อง
3	Pub_journal	Pub_journal	Pub_journal	Pub_journal	ชื่อ journal
4	Pub_link	Pub_link	Pub_link	Pub_link	URL เชื่อมโยงไป หาต้นฉบับ
5	Pub_IF	Pub_if	Pub_impactfactor	Pub_if	ค่า Impact Factor

โดยในการ Harvesting ข้อมูลมาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางนั้นมีกระบวนการในการจัดการกับข้อมูลดังนี้คือ

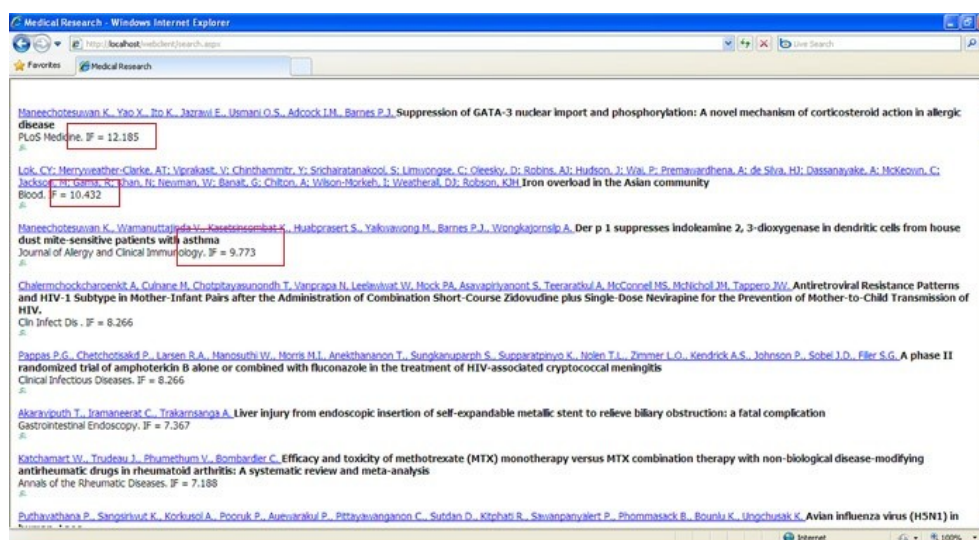
3.1 Normalizing เนื่องจากข้อมูล Publication ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลนั้นจะถูกระบุไว้ด้วยว่า Publication นั้นเป็น Publication ของภาควิชาไหนในหน่วยงานซึ่งข้อมูลรายชื่อภาควิชาที่ได้จากเอกสาร XML นั้นเป็นชื่อเต็มของภาควิชาซึ่งจะใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บค่อนข้างมาก เพราะชื่อภาควิชาส่วนใหญ่ค่อนข้างยาว และต้องจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับนี้ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ Record เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บรายชื่อภาควิชาจึงต้องมีการทำ Normalization เพื่อลดข้อมูลโดยการแยก รายชื่อภาควิชาออกเป็นอีก 1 ตารางและในตารางหลักก็เก็บ ID ภาควิชาแทน ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42 แสดงการ Normalization รายชื่อภาควิชา

3.2 Index การค้นหาข้อมูล Publication อาจมีความล่าช้าได้ เนื่องจากข้อมูล Publication มีจำนวนมาก และเพิ่มมากขึ้นทุกวัน เพราะฉะนั้นจึงต้องทำการ Index ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูล ให้มีความเร็วในการค้นหามากขึ้นโดยจะทำการ Index ที่ฟิวส์ Pub_author และ Pub_title เนื่องจากในการค้นหาข้อมูล ระบบจะทำการค้นหาจากชื่อผู้แต่งและชื่อของ Publication

3.3 Ranking ในการค้นหาผลงาน Publication ในระบบนั้น ระบบได้ทำการ Ranking ผลของข้อมูล Publication ที่ค้นหาได้โดยจะทำการ Ranking ตาม ค่า Impact factor เพราะถ้า Publication ใหนมีค่า Impact factor มากๆ ก็แสดงว่าผลงาน Publication นั้นได้ถูกนำไปใช้ในการอ้างอิงมากทำให้ผลงาน Publication นั้นมีความน่าเชื่อถือมาก แสดงดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 แสดงผลการค้นหาข้อมูล Publication โดย Ranking ตามค่า Impact factor

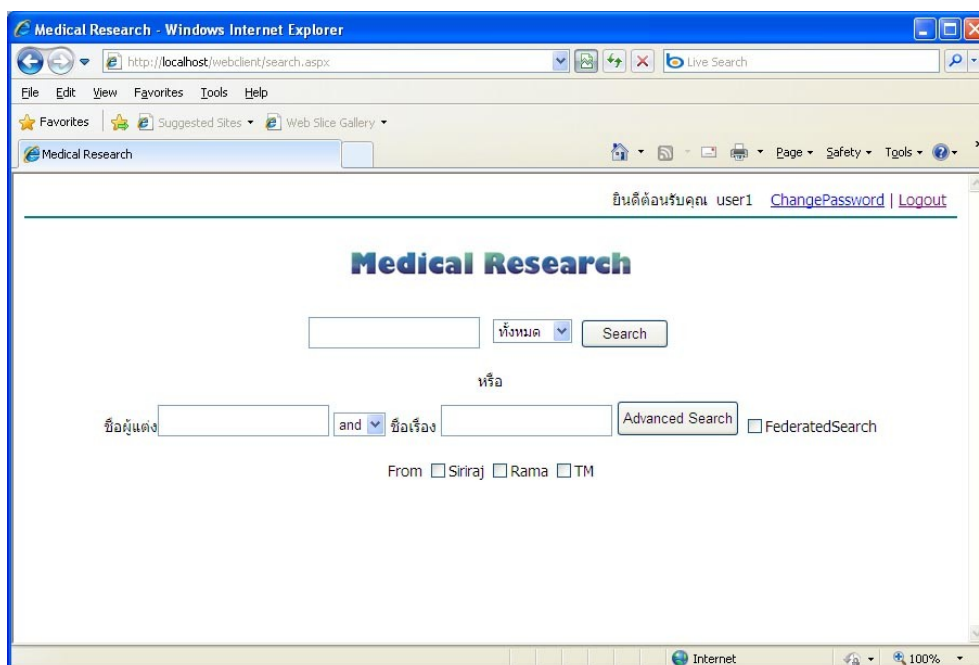
4. การใช้งานระบบ

ผู้พัฒนาระบบออกแบบระบบการค้นหาข้อมูลโดยทำการออกแบบให้มี User interface คล้ายกับการค้นหาข้อมูลใน Google เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนมากคุ้นเคยกับ Google เป็นอย่างดี จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างรวดเร็ว โดยแบ่งประเภทผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

4.1 ผู้ใช้งานทั่วไป (User) โดย User interface ของผู้ใช้งานนี้ จะไม่มีอะไรที่ซับซ้อนมากนัก ดังภาพที่ 44 มีฟอร์มในการกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาและให้ User เลือกว่าต้องการค้นหาข้อมูล Publication จากอะไร และเลือกที่จะค้นหาจากแหล่งใด และจะแสดงข้อมูลผลการค้นหาให้ User ได้โดยระบบจะมีความสามารถในการใช้งานระบบดังนี้

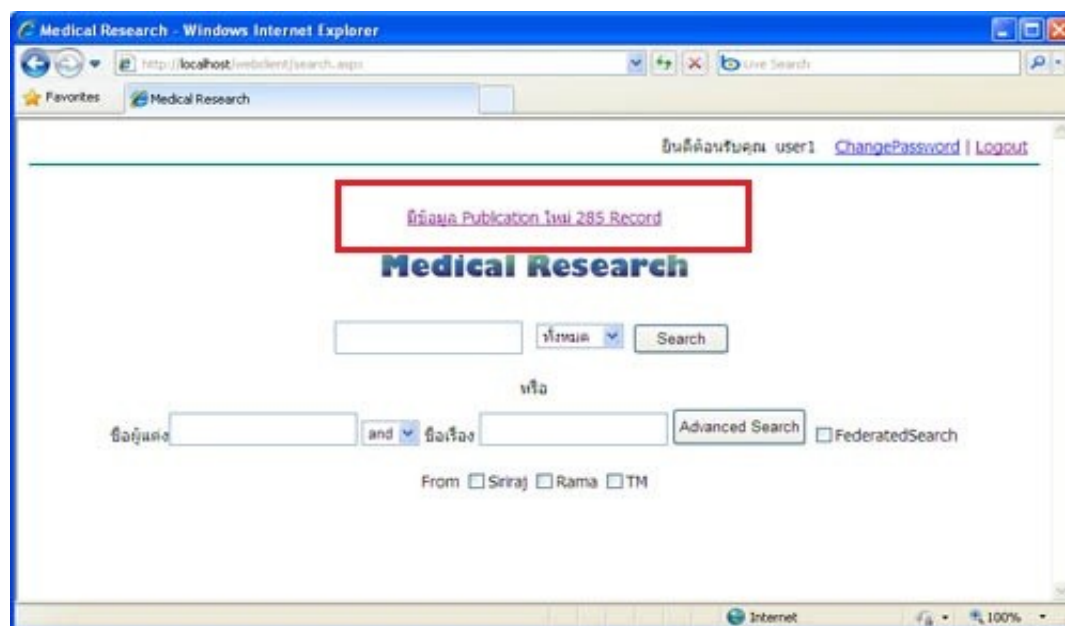
4.1.1 จะให้ผู้ใช้งานกรอก ข้อมูลการข้อความที่ต้องการค้นหา แล้วให้ผู้ใช้งานเลือกที่จะให้ระบบทำการค้นหาจากชื่อผู้แต่งหรือชื่อเรื่อง หรือค้นหาจากทั้งชื่อผู้แต่งและชื่อเรื่อง และแสดงผลการค้นหาออกมาให้ผู้ใช้งานระบบ

4.1.2 จะเป็นการค้นหาแบบมีเงื่อนไข โดยให้ผู้ใช้งานกรอกข้อความที่ต้องการในฟอร์มที่กำหนด แล้วให้เลือกเงื่อนไขว่าจะค้นหาโดยเงื่อนไข AND หรือ OR เพื่อเป็นการจำกัดข้อมูลให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น



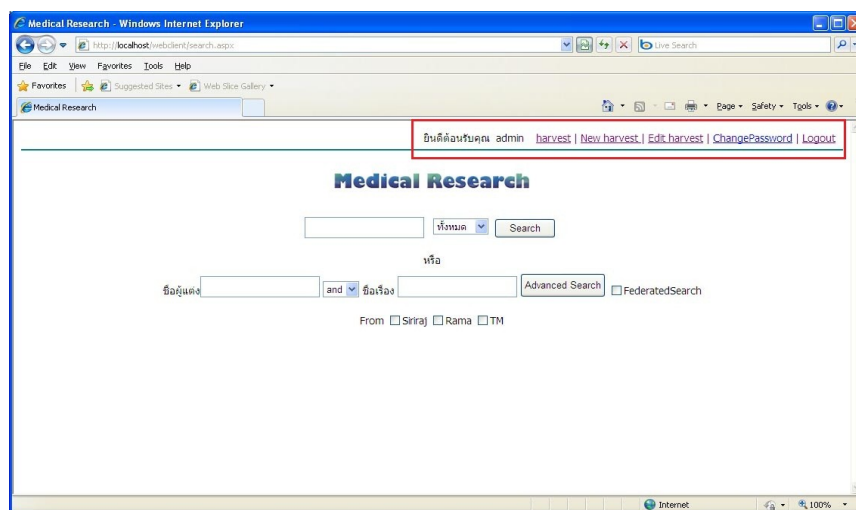
ภาพที่ 44 แสดงหน้าการใช้งานระบบในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

4.1.3 ระบบแจ้งเตือนข้อมูล Publication ใหม่ เมื่อมี Publication เพิ่มเข้ามาใหม่ ระบบจะทำการแจ้งข้อมูลนี้ให้แก่ User รู้ว่ามีข้อมูลใหม่มา เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถคลิกเชื่อมโยงเพื่อดูได้เลยว่ามีข้อมูล Publication อะไรเข้ามาใหม่บ้าง ดังภาพที่ 45



ภาพที่ 45 แสดงระบบแจ้งเตือนข้อมูล Publication ใหม่

4.2 ผู้ดูแลระบบ (Admin) โดย User interface ของ Admin ก็จะเหมือนกันกับ User interface ของผู้ใช้งานทั่วไป แต่จะมี Menu เพิ่มเข้ามาที่เห็นเฉพาะ Admin เท่านั้นเพื่อให้ Admin ได้ใช้ในการจัดการกับข้อมูล Publication เมนูที่เพิ่มเข้ามาก็เป็นเมนูที่เรียกใช้ เซอร์วิส ที่สร้างไว้นั่นเอง ให้ Admin ได้ใช้ในการ เพิ่ม /แก้ไขข้อมูล แสดงดังภาพที่ 46



ภาพที่ 46 แสดงหน้าการใช้งานเมนูในส่วนของผู้ดูแลระบบ

5. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบนั้นจะทำการตรวจสอบผลของข้อมูลที่สืบค้นได้ กับข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูลว่าระบบสามารถสืบค้นข้อมูลและแสดงผลการสืบหาจากฐานข้อมูลได้ครบถ้วน ดังแสดงผลการทดสอบดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

Keyword ที่	จำนวนครั้งที่ ค้นหา	จำนวนข้อมูล ที่มีอยู่จริง(Record)	จำนวนข้อมูลที่ ค้นพบ (Record)	ผลลัพธ์ (%)
1	10	29	29	100
2	10	87	87	100
3	10	3	3	100
4	10	15	15	100
5	10	21	21	100
6	10	10	10	100
7	10	6	6	100
8	10	30	30	100
9	10	68	68	100
10	10	59	59	100

บทที่ 5

บทสรุป

จากการศึกษาและ พัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์สามารถสรุปผลที่ได้รับ ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

สรุปผลการพัฒนาระบบการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์

ผู้วิจัยทำการจำลองฐานข้อมูลผลงานวิจัยขึ้นมา 3 แห่ง โดยจำลองฐานข้อมูลให้เป็นฐานข้อมูลคนละชนิดกันและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของทั้ง 3 ณะฯ มาไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง ซึ่งเรียกว่าวิธีการ Harvesting และนำมามาตรฐานดับลินคอร์ (Dublin Core) มาใช้ในการอธิบาย Metadata ของข้อมูล ทำการ Normalizing และจัดทำดัชนี(Index)ในการค้นหา โดยในการใช้งานผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะค้นหาผลงานวิจัยจากฐานข้อมูลกลาง นอกจากนี้ยังได้พัฒนาระบบการค้นหาจากฐานข้อมูลของแต่ละคณะฯ โดยตรง(Federated search) โดยระบบจะทำการแสดงลำดับผลการค้นหาข้อมูล(Ranking) ตามค่า Impact Factor ของงานวิจัย โดยการค้นหาทั้งหมดนี้สามารถค้นหาข้อมูลจากคณะฯทั้ง 3 แห่งได้โดยค้นหาผ่านระบบเพียงครั้งเดียวจึงทำให้บรรลุตตามวัตถุประสงค์ข้อแรกของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาพัฒนาระบบบูรณาการงานวิจัยทางการแพทย์ โดยผู้ค้นหาค้นข้อมูลเพียงทีเดียวและสามารถที่จะบูรณาการข้อมูลงานวิจัยจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูล

โดยข้อดีของการค้นหาผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลกลาง หรือวิธี Harvesting คือมีความรวดเร็วในการค้นหา ส่วนข้อดีของการค้นหาจากเครื่องแม่ข่ายของแต่ละคณะฯ โดยตรง (Federated search) คือ ผลงานวิจัยได้มีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง ส่วนข้อเสียของการค้นหาผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลกลาง คือข้อมูลอาจไม่ปรับปรุงให้ทันสมัย หากผู้ดูแลระบบยังไม่ได้เรียกใช้งานเซิร์ฟเวอร์ในการอัปเดตข้อมูล หรือยังไม่ถึงเวลาที่กำหนดไว้ ส่วนข้อเสียของการค้นหาจากเครื่องแม่ข่ายของแต่ละคณะฯ โดยตรง (Federated search) คือใช้เวลานานในการค้นหา เนื่องจากระบบต้องค้นหาที่ฐานข้อมูลที่เครื่องแม่ข่ายทั้ง 3 คณะฯ

นอกจากนี้ระบบที่พัฒนาขึ้นยังสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้ โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าใช้งานระบบ ระบบสามารถแจ้งเตือนผลงานวิจัยใหม่ ที่เข้ามาในระบบให้ผู้ใช้งานทราบได้ว่ามี

ผลงานวิจัยใหม่เข้ามาในระบบจึงทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 ของการวิจัย คือ เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้รับข้อมูลและข่าวสาร ของผลงานวิจัย Publications ทางการแพทย์ใหม่ ๆ อยู่เสมอโดยระบบจะทำการแจ้งผู้ใช้งานที่มีผลงานวิจัยใหม่ๆเกิดขึ้น

สุดท้ายทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยการตรวจสอบผลลัพธ์ของข้อมูลที่ได้จากการค้นหา กับข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูล ผลการทดสอบระบบปรากฏว่าระบบสามารถค้นหาข้อมูลทั้งสองวิธีได้ครบถ้วน ถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ในการสืบค้นข้อมูลผ่านระบบ ระบบจะให้ผลลัพธ์การค้นหาเพียง ชื่อผลงานวิจัย ชื่อผู้แต่ง ค่า Impact Factor และ Link ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับเท่านั้นไม่มีบทคัดย่อ หรือไฟล์ผลงานวิจัยให้ดาวน์โหลด

2. ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ใช้งานได้จริงนั้นพบว่าการเข้าถึงเครื่องแม่ข่ายในแต่ละเครือข่ายนั้นทำได้ยากมาก เพราะติดปัญหาเรื่องการรักษาความมั่นคงปลอดภัย เช่น ระบบ Firewall ดังนั้นหากจะมีการใช้งานระบบนี้จำเป็นต้องประสานผู้ดูแลระบบเครือข่ายของทุกแห่งในการอนุญาตให้มีการเข้าถึงเครือข่ายในแต่ละสถาบันได้ รวมทั้งการติดตั้งโปรแกรมเพื่อให้บริการเซิร์ฟเวอร์ก็จะมีปัญหาในทางเดียวกัน

3. ในการปรับปรุงข้อมูลผลงานวิจัยที่ฐานข้อมูลกลางต้องกระทำโดยผู้ดูแลระบบเท่านั้น หากผู้ดูแลระบบทำการปรับปรุงล่าช้าก็จะทำให้ที่ฐานข้อมูลกลางไม่มีผลงานวิจัยใหม่ๆที่ทำการได้มีการเปลี่ยนแปลงที่ฐานข้อมูลของแต่ละคณะ ฯ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการปรับปรุงรูปแบบการค้นหาข้อมูล เช่นการตัดคำ การเว้นวรรคของคำ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหาข้อมูลได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

3. ข้อมูลที่แสดงผลของการค้นหานั้นจะมีการทำสีให้เด่นชัด ให้ผู้ใช้รู้ว่าเป็นส่วนไหนของผลที่ได้มาจากการค้นหา

4. ควรมีระบบในการเพิ่มจำนวนฐานข้อมูลจากคณะวิชา หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่จะทำการ harvesting เพื่อให้มีความหลากหลายของข้อมูลมากขึ้น

5. ระบบการตั้งเวลาให้ทำการ harvesting ข้อมูลโดยอัตโนมัติทำให้ไม่ต้องรอผู้ดูแลระบบและข้อมูลจะมีความทันสมัยมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กานดา รุณนะพงศา. เว็บเซอร์วิสคืออะไร [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://gotoknow.org/blog/xmlws/234640>

นัทรชัย สุขสอาด. Web Service abc [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 14 ตุลาคม 2551. เข้าถึงได้จาก <http://www.wsiam.com/document/abcwebdervicis/webservicesabc.jsp#model>

ฐานันตร์ พงศ์ภัทรวัฒน์ และ ประภัทร รุ่งเรืองอนันต์. “ระบบให้บริการระบุตำแหน่งโดยใช้ภาษา เอ็กเอ็มแอลและเว็บเซอร์วิส.” ปริญญาณิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547.

ณัฐฐันรี สุขจิต. “การพัฒนาต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส.” การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2549.

ณัฐฐันรี สุขจิต. “การพัฒนาต้นแบบสำหรับการท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส.” การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2549.

นลินรัตน์ ศรีราชจันทร์. “การพัฒนาระบบลงทะเบียนกลางด้วยเว็บเซอร์วิส : กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ.” สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และสุภาพร ชัยธัมมะปกรณ Dublin Core Metadata กับ HTML[ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2553. เข้าถึงได้จาก

<http://library.stks.or.th:8080/dspace/bitstream/123456789/838/1/DC-HTML.pdf>

ประจักษ์ กุลมานิชวงศ์. เว็บเซอร์วิส เครื่องมือสำหรับธุรกิจยุคใหม่ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 16 มกราคม 2551. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaiinternetnetwork.com/content/detail.php?id=0021>

ปรัชญา พันธุ์มี และดวงแก้ว สวามิภักดิ์. “การพิสูจน์ตัวตนในระบบเว็บเซอร์วิสด้วยระบบเคอร์ เบออส.” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 11 , 7 (กันยายน – ธันวาคม 2548) : 25 -35.

รุจเรขา อัสวิษณุ. Impact Factor ของวารสารวิชาการนั้นสำคัญไฉน[ออนไลน์] . เข้าถึงเมื่อ 20 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://stang.sc.mahidol.ac.th/text/impact4.htm>

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. โครงสร้างของ WSDL [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/WSDL>
- สมชาย อารยพิทยา. “การรวบรวมข้อมูลการเกษตรโดยอาศัยเว็บเซอร์วิสเทคโนโลยี.” การค้นคว้าแบบอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547.
- สมพร จิวรสกุล, คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี: อินโฟเพรส, 2545.
- สุเกติงค์ ภูพัฒน์, “SVG and XML.” เอกสารประกอบการอบรม เสนอที่ ศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), 2547. (อัดสำเนา)
- สุชาติ รัตนบำรุงศิลป์, “Web Services จากความฝันสู่ความเป็นจริง.” ไมโครคอมพิวเตอร์ 1 (2545): 91-95.
- สุรางค์ พรหมณ์สร. “การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลออนไลน์ สำหรับเว็บไซต์ภาควิชาของ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.” สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2550.

ภาษาต่างประเทศ

- Diego Fraga Contessa and Jose Palazzo Moreira de Oliveira. An OAI Data Provider for JEMS. Association for Computing Machinery ACM, (2006): 218 – 220.
- Koster, Lukas. MetaSearch vs Harvesting and Indexing[Online]. Accessed 20 April 2009. Available from <http://www.slideshare.net/lukask/metasearch-vs-harvesting-andindexing>
- Su-Shing Chen and Chee-Yoong Choo. A DL Server with OAI Capabilities: LOVE. Repositories. Association for Computing Machinery ACM, (2002): 388-389
- TeongJoo Ong and John J.Leggett . Collection Understanding for OAI-PMH Compliant Repositories. Association for Computing Machinery ACM, (2005): 258-259

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้ระบบ

คู่มือการใช้งานระบบการพัฒนากระบวนการสืบค้นงานวิจัย ในสาขางานวิจัยทางการแพทย์

ในการใช้งานระบบนั้น ระบบได้ทำการแบ่งระดับสิทธิ์ของผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ผู้ใช้งานทั่วไป (User)
2. ผู้ดูแลระบบ (Admin)

1.การใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป (User)

ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ

1. เมื่อเริ่มใช้งานระบบ ระบบจะให้ผู้ใช้กรอก User Name และ Password ดังภาพที่ 47



The screenshot shows a login interface with a blue header bar containing the text 'เข้าสู่ระบบ'. Below the header, there are two input fields: 'User Name:' and 'Password:'. To the right of the 'Password:' field is a 'Login' button. Below the 'Login' button is a 'Register' link.

ภาพที่ 47 แสดงการเข้าสู่ระบบโดยให้ผู้ใช้กรอก User Name และ Password

2. หากผู้ใช้อย่างไม่มี Account การใช้งานระบบให้ทำการสมัครสมาชิกใหม่ โดยคลิกที่ Register จะปรากฏหน้าต่างให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลเบื้องต้นในการสมัครสมาชิก ดังภาพที่ 48



The screenshot shows a registration interface with a blue header bar containing the text 'เพิ่มผู้ใช้งานใหม่'. Below the header, there are several input fields: 'User Name:', 'Password:', 'Confirm Password:', 'Name:', 'Department:' (with a dropdown menu showing 'anatomy'), and 'Email :'. At the bottom right is a 'Register' button.

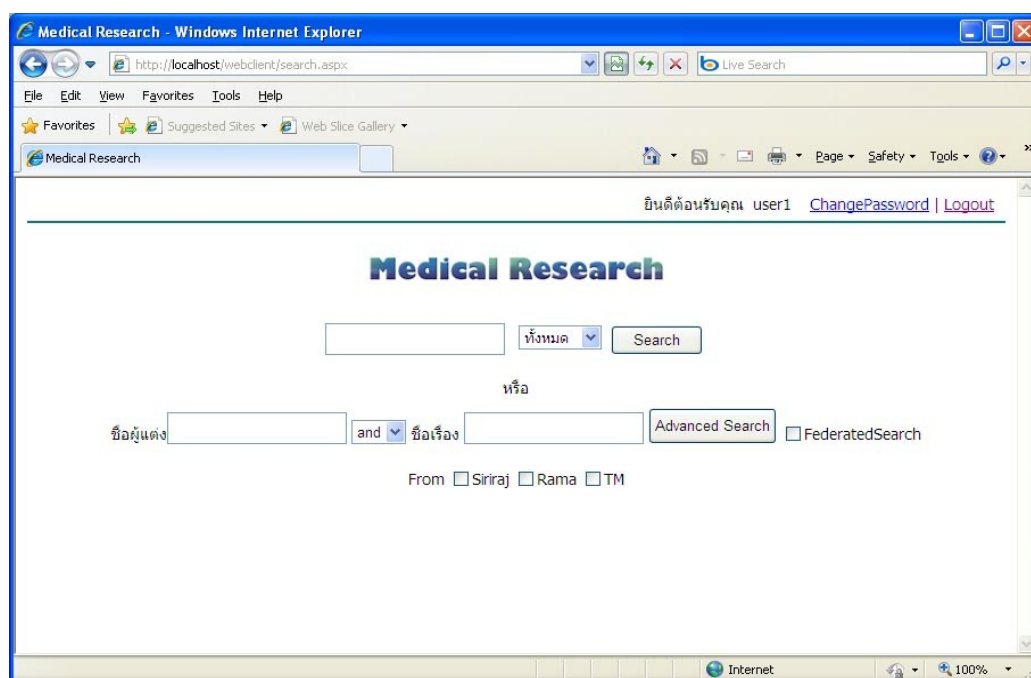
ภาพที่ 48 ฟอรมการกรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก

3. เมื่อกรอกข้อมูลการสมัครครบถ้วนแล้วให้คลิก Register จะปรากฏหน้าต่างบอกข้อความ Register Complete แสดงว่าการสมัครสมาชิกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ผู้ใช้คลิกที่ Login เพื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบตาม User Name และ Password ที่ได้กรอกสมัครไว้ข้างต้น ดังภาพที่ 49



ภาพที่ 49 แสดงเมื่อการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว

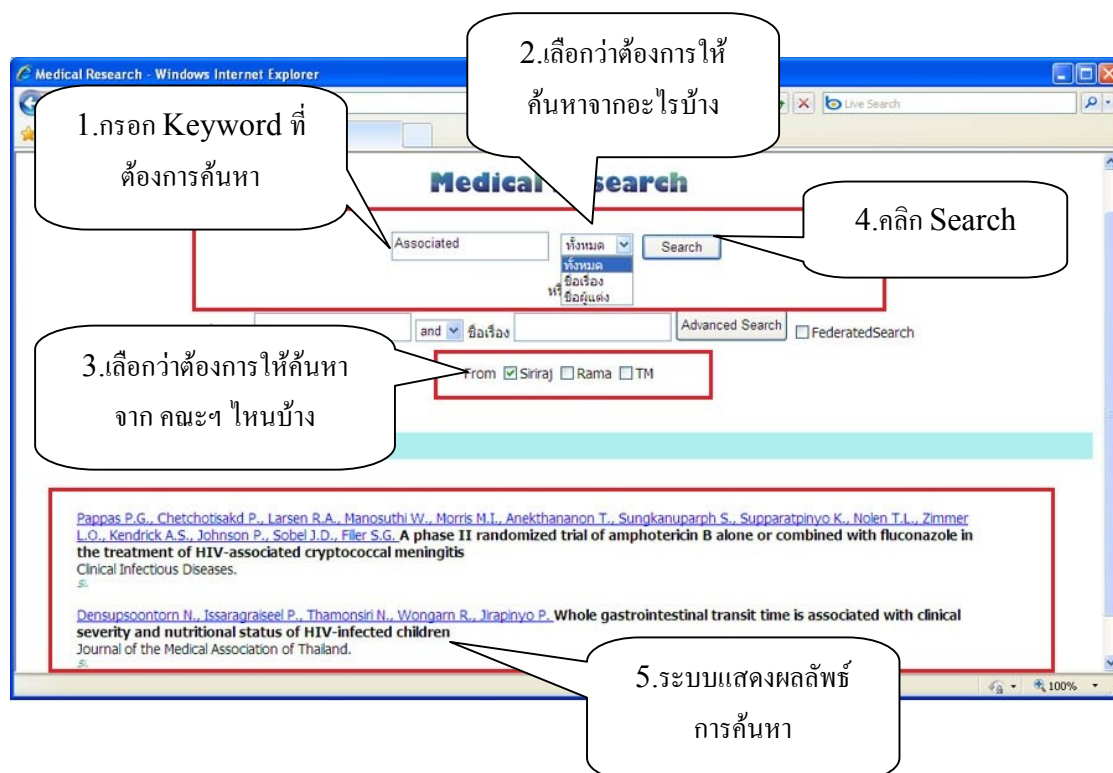
4. เมื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรมให้ผู้ใช้ระบบกรอกข้อความที่ต้องการค้นหาในช่องค้นหา ดังภาพที่ 50 โดยระบบมีความสามารถในการค้นหาดังนี้



ภาพที่ 50 แสดงหน้าต่างการใช้งานระบบของผู้ใช้งานทั่วไป (User)

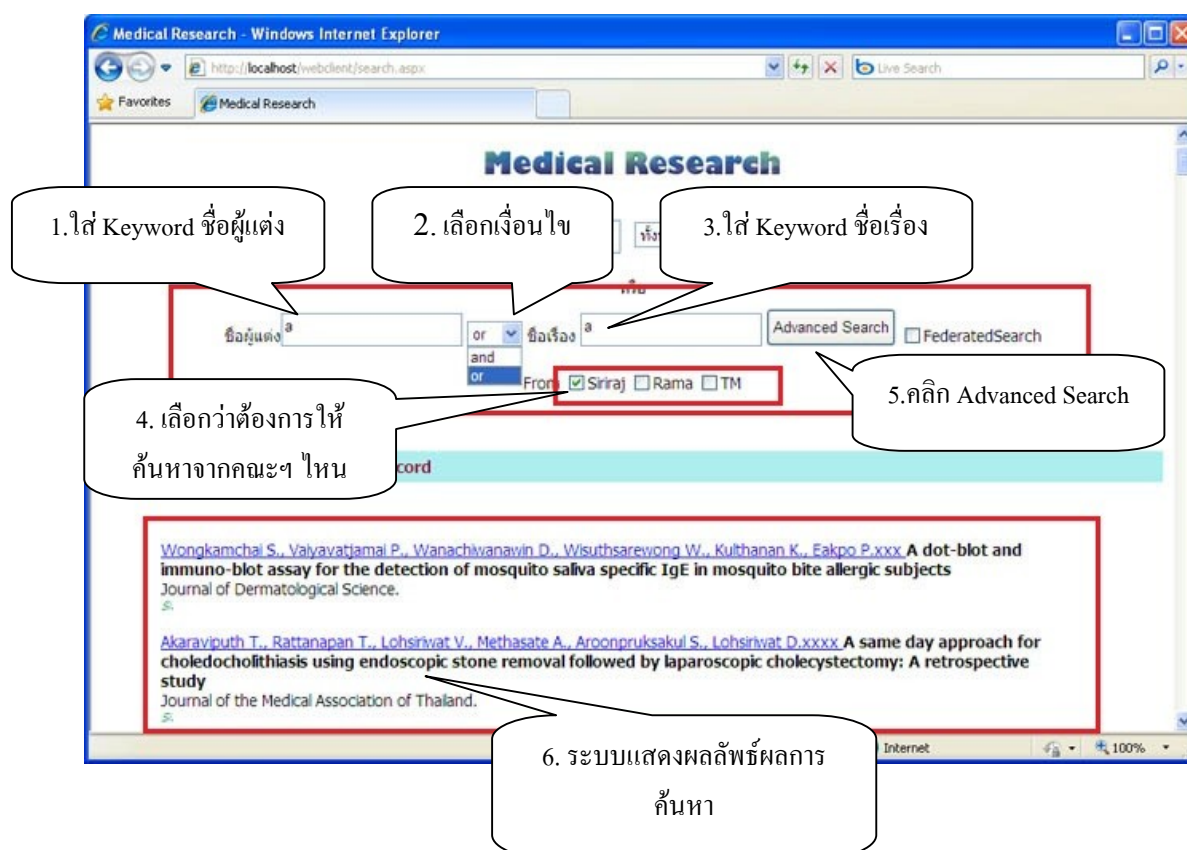
4.1 การค้นหาแบบ Basic Search การค้นหาแบบ Basic ดังภาพที่ 51 มีขั้นตอนดังนี้

- 4.1.1 ผู้ใช้งานกรอก keyword ที่ต้องการค้นหาในช่องค้นหา
- 4.1.2 ผู้เลือกความต้องการให้ระบบค้นหาข้อมูลจากอะไรบ้าง โดยมีตัวเลือก
 - 4.1.2.1 ชื่อผู้แต่ง โดยระบบจะค้นหาข้อมูลจากชื่อผู้แต่ง
 - 4.1.2.2 ชื่อเรื่อง โดยระบบจะค้นหาข้อมูลจากชื่อเรื่อง
 - 4.1.2.3 ทั้งหมด โดยระบบจะค้นหาข้อมูลจากชื่อผู้แต่งและชื่อเรื่อง



ภาพที่ 51 แสดงวิธีการค้นหาข้อมูลแบบ Basic Search

- 4.1.3 เลือกความต้องการให้ระบบค้นหาข้อมูลจากคณะฯ ไหนบ้าง
 - 4.1.3.1 Siriraj คือ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 - 4.1.3.2 Rama คือ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
 - 4.1.3.3 TM คือ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน
 - 4.1.4 คลิกที่ Search เพื่อทำการค้นหาข้อมูล
 - 4.1.5 เมื่อพบข้อมูลระบบจะทำการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการค้นหา
- 4.2 การค้นหาแบบ Advance Search มีขั้นตอนดังนี้ ดังภาพที่ 52

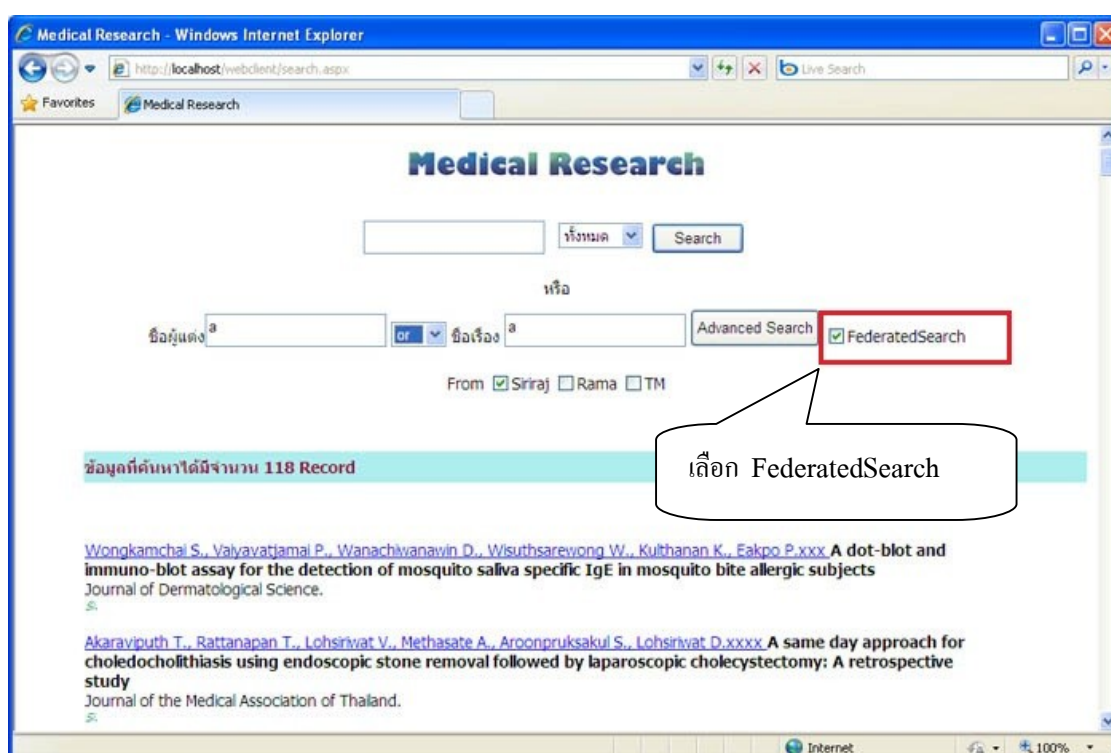


ภาพที่ 52 แสดงวิธีการค้นหาข้อมูลแบบ Advance Search

- 4.2.1 ผู้ใช้งานกรอก Keyword ชื่อผู้แต่ง
- 4.2.2 ทำการเลือก เงื่อนไข
 - 4.2.2.1 and เงื่อนไข และ
 - 4.2.2.2 or เงื่อนไข หรือ
- 4.2.3 ผู้ใช้กรอก Keyword ชื่อเรื่อง
- 4.2.4 เลือกว่าต้องการให้ระบบค้นหาข้อมูลจากคณะฯ ไหนบ้าง
 - 4.2.4.1 Siriraj คือ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 - 4.2.4.2 Rama คือ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
 - 4.2.4.3 TM คือ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน
- 4.2.5 คลิกที่ Advanced Search เพื่อทำการค้นหาข้อมูล
- 4.2.6 เมื่อพบข้อมูลระบบจะทำการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการค้นหา

4.3 การค้นหาที่เชื่อมโยงของแต่ละคณะฯ โดยตรง (Federated Search)

การค้นหาแบบ Federated Search นี้จะมีขั้นตอนเหมือนกับการค้นหาแบบ Advance Search ทุกประการ แต่เพิ่มขั้นตอนมา 1 ขั้นตอน โดยคลิกเลือก Federated Search ก่อนการคลิก Advance Search ดังภาพที่ 53



ภาพที่ 53 แสดงวิธีการค้นหาแบบ Federated Search

5. การเปลี่ยน Password ของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยน Password เดิมซึ่งเคยใช้อยู่ สามารถทำได้ดังนี้

5.1 คลิก ChangePassword ดังภาพที่ 54

ยินดีต้อนรับคุณ user1 [ChangePassword](#) [Logout](#)

Medical Res

1.คลิก ChangePassword

kim

หรือ

ชื่อผู้แต่ง and ชื่อเรื่อง

From ☐ Siriraj ☐ Rama ☐ TM

ภาพที่ 54 แสดงวิธีการเปลี่ยน Password

5.2 กรอก Password ใหม่ที่ต้องการลงในช่อง NewPassword

5.3 Confirm Password ที่ต้องการเปลี่ยนอีกครั้งในช่อง Confirm NewPassword

5.4 คลิก Change Password

เปลี่ยน Password

NewPassword:

Confirm NewPassword:

2.กรอก Password ใหม่ที่ต้องการ

3. Confirm Password ใหม่อีกครั้ง

Change Password

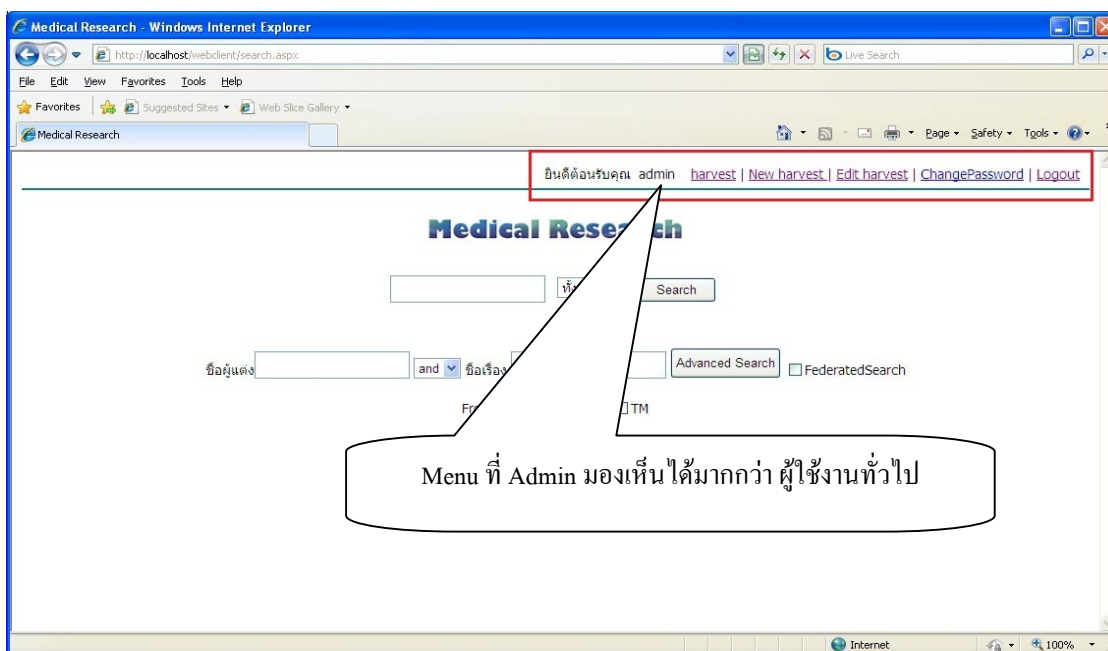
4.คลิก Change Password

ภาพที่ 55 แสดงฟอร์มการกรอก Password ใหม่

2.การใช้งานของผู้ดูแลระบบ (Admin)

2.1 ผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบเหมือนกับผู้ใช้งานทั่วไป

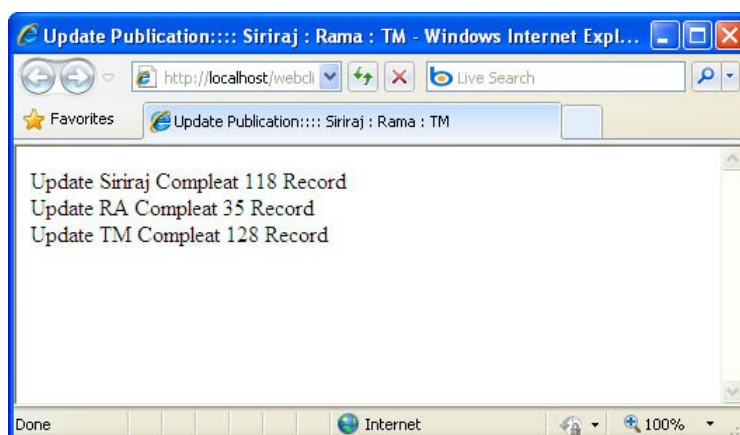
2.2 เมื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบแล้ว จะพบกับหน้าจอ ดังภาพ ซึ่งจะมี Menu เพิ่มเข้ามา
มากกว่าผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 56 แสดง Menu ของ Admin ที่เห็นได้มากกว่าผู้ใช้งานทั่วไป

2.3 Menu ที่ Admin สามารถมองเห็นมากกว่าผู้ใช้งานโดยทั่วไปมีดังนี้

2.3.1 harvest จะทำการดึงข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมดของทั้ง 3 คณะ ๑ มาทำการเก็บไว้ที่ ฐานข้อมูลกลาง โดยเมื่อทำการ คลิกที่ harvest และเมื่อการดึงข้อมูลมาทำการเก็บไว้ที่ ฐานข้อมูลกลางเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการแจ้งรายการอัปเดตให้ทราบว่าได้ทำการอัปเดตข้อมูลไปที่ Record ดังภาพที่ 57



ภาพที่ 57 แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำกรอัปเดต จากการเรียกใช้งาน Service

2.3.2 New harvest จะทำการดึงข้อมูลที่มีการ Update ใหม่หลังจากที่ harvest ไปแล้ว มา Update ที่ฐานข้อมูลกลางเพื่อให้มีข้อมูลใหม่ๆ อยู่เสมอ โดยเมื่อการการ Update ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการแจ้งรายการอัปเดตให้ทราบว่าอัปเดตข้อมูลแต่ละคนๆ ไปที่ Record เหมือนกับ การ harvest

2.3.3 Edit harvest จะทำการตรวจสอบฐานข้อมูลเครื่องแม่ข่าย ของคณะทั้ง 3 คณะ ว่ามีการแก้ไขหรือไม่ หากมีการแก้ไข ก็จะดึงข้อมูลที่มีการแก้ไข มาทำการ Update ที่ ฐานข้อมูล กลาง ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องตรงกันโดยเมื่อการการแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการแจ้งรายการอัปเดตให้ทราบว่าทำการแก้ไขข้อมูลแต่ละคนๆ ไปที่ Record เหมือนกับ การ harvest

3.การออกจากระบบ (Logout)

คลิกที่เมนู Logout เพื่อทำการออกจากระบบ ดังภาพที่ 58



ภาพที่ 58 แสดงวิธีการออกจากระบบ

ภาคผนวก ข
ตารางฐานข้อมูลระบบ

ตารางที่ 8 rs_publication ตารางเก็บผลงาน Publication คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Pub_id	Int	4	PK	รหัส
Pub_author	varchar	500		ชื่อจัดทำ Publication
Pub_topic	varchar	200		ชื่อเรื่อง Publication
Pub_journal	varchar	50		ชื่อวารสาร
Pub_volume	varchar	50		ฉบับที่
Pub_no	varchar	50		เลขที่
Pub_startpages	varchar	10		หน้าเริ่มต้น
Pub_endpage	varchar	10		หน้าสิ้นสุด
Pub_month	varchar	10		เดือนที่ตีพิมพ์
Pub_year	varchar	4		ปีที่ตีพิมพ์
Pub_link	varchar	300		URL
Pub_document_type	varchar	50		ประเภท Publication
Pub_source	varchar	200		ที่มาของ Publication
Pub_type	varchar	50		ระดับที่ตีพิมพ์ (ภายใน, นานาชาติ)
Pub_IF	float	4		ค่า Impact factor
Pub_hindex	float	4		ค่า h index
Dept_id	int	4	FK	รหัสภาควิชา
Pub_update	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ update

ตารางที่ 9 rs_Department ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Dept_id	Int	2	PK	รหัสภาควิชา
Dept_nameth	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาไทย
Dept_nameen	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 10 Tmdata ตารางเก็บผลงาน Publication คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Pub_id	Int	4	PK	รหัส
Pub_author	varchar	500		ชื่อจัดทำ Publication
Pub_topic	varchar	200		ชื่อเรื่อง Publication
Pub_journal	varchar	50		ชื่อวารสาร
Pub_volume	varchar	50		ฉบับที่
Pub_no	varchar	50		เลขที่
Pub_pages	varchar	10		หน้าเริ่มต้น
Pub_pages_end	varchar	10		หน้าสิ้นสุด
Pub_month	varchar	10		เดือนที่ตีพิมพ์
Pub_year	varchar	4		ปีที่ตีพิมพ์
Pub_link	varchar	300		URL
Pub_source	varchar	200		ที่มาของ Publication
Pub_type	varchar	50		ระดับที่ตีพิมพ์ (ภายใน, นานาชาติ)
Pub_inpfactor	float	4		ค่า Impact factor
Dept_id	int	4	FK	รหัสภาควิชา
Pub_update	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ update

ตารางที่ 11 Tm_dept ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Dept_id	Int	2	PK	รหัสภาควิชา
Dept_nameth	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาไทย
Dept_nameen	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 12 Ra_pub ตารางเก็บผลงาน Publication คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Pub_num	Int	2	PK	รหัส
Pub_name	varchar	500		ชื่อจัดทำ Publication
Pub_title	varchar	200		ชื่อเรื่อง Publication
Pub_journal	varchar	50		ชื่อวารสาร
Pub_volume	varchar	50		ฉบับที่
Pub_no	varchar	50		เลขที่
Pub_pstart	varchar	10		หน้าเริ่มต้น
Pub_pend	varchar	10		หน้าสิ้นสุด
Pub_year	varchar	4		ปีที่ตีพิมพ์
Pub_link	varchar	300		URL
Pub_source	varchar	200		ที่มาของ Publication
Pub_IF	float	4		ค่า Impact factor
Dept_id	int	4	FK	รหัสภาควิชา
Pub_update	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ update

ตารางที่ 13 ra_dept ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Dept_id	Int	2	PK	รหัสภาควิชา
Dept_thname	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาไทย
Dept_enname	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 14 Publication ตารางเก็บผลงาน Publication ที่คาต้าเบสกลาง

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Pub_num	Int	2	PK	รหัส
Pub_author	varchar	500		ชื่อจัดทำ Publication
Pub_title	varchar	200		ชื่อเรื่อง Publication
Pub_journal	varchar	50		ชื่อวารสาร
Pub_link	varchar	300		URL
Pub_if	float	8		ค่า Impact factor
Dept_id	int	4	FK	รหัสภาควิชา
Pub_hospital	varchar	6		ชื่อคณะฯ ว่ามาจากคณะฯไหน
Pub_update	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ที่ update
Pub_lastupdate	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ update ล่าสุด

ตารางที่ 15 Department ตารางเก็บรายชื่อภาควิชา ที่คาต้าเบสกลาง

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Dept_id	Int	2	PK	รหัสภาควิชา
Dept_thname	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาไทย
Dept_enname	varchar	100		ชื่อภาควิชาภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 16 Harvest_date ตารางเก็บข้อมูลการ Harvest ผลงาน Publication

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
Harvest_id	Int	2	PK	รหัส
Harvest_date	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ทำการ Harvest

ตารางที่ 17 updatedata_date ตารางเก็บข้อมูลการ Update ผลงาน Publication

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
update_id	Int	2	PK	รหัส
update_date	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ทำการ Update

ตารางที่ 18 Username ตารางเก็บข้อมูลรายชื่อสมาชิก

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
User_id	Int	2	PK	รหัส
User_user	varchar	20		Username
User_pass	varchar	20		Password
User_name	varchar	100		ชื่อ - สกุล
User_hospital	varchar	50		สังกัดคณะ
User_department	varchar	50		หน่วยงานที่สังกัด
User_email	varchar	100		email
User_status	varchar	5		สถานะ (user,admin)
User_date	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ทำการ Update

ตารางที่ 19 Ch_login ตารางเก็บข้อมูลการ Login ของสมาชิก

Field	Type	Size	Key type	ความหมาย
log_id	Int	2	PK	รหัส
User_user	varchar	20		ชื่อ Username ที่ login
log_time	Date/time	8		วัน เดือน ปี ที่ทำการ login

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล

นายพิพัฒน์ อ่ำเย็น

วันเดือนปีเกิด

26 สิงหาคม พ.ศ. 2525

ที่อยู่

3 หมู่ 9 ต. หนองพันจันทร์ อ. บ้านคา จ.ราชบุรี 70180

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมปีที่ 6

โรงเรียนวัดหนองพันจันทร์

พ.ศ. 2541

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)

โรงเรียนสวนผึ้งวิทยา

พ.ศ. 2544

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)

โรงเรียนสวนผึ้งวิทยา

พ.ศ. 2548

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

พ.ศ. 2548

ศึกษาต่อปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล