

รายงานบันทึกวิจัย

การออกแบบ และพัฒนา

Information Grid Client Web Services

คำรณ อรุณเรื่อ และ นัยนา สหเวชชภัณฑ์

โครงการกริดสารสนเทศ

หน่วยปฏิบัติการวิจัยการจำลองขนาดใหญ่

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

บทคัดย่อ

Information Grid Client Web service (iGrid Client WS) พัฒนาขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อจำกัดของ Information Grid Client API ที่สนับสนุนเฉพาะการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษาจาวา และด้วยสภาพแวดล้อมของ Globus Toolkit เท่านั้น โดย iGrid Client WS ถือเป็นเซอร์วิสที่สนับสนุนให้มีการประยุกต์ใช้งานกริดสารสนเทศ (Information Grid) กันอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันในแพลตฟอร์มภาษาอื่นๆ

บันทึกวิจัยฉบับนี้จึงได้นำเสนอถึงการออกแบบและพัฒนา iGrid Client WS โดยมีชุดคำสั่งที่สอดคล้องกับ Search Retrieve via Web Services (SRW) และมีคำสั่งในการสืบค้นข้อมูลสอดคล้องกับ Common Query Language (CQL) ทั้งนี้เนื่องจาก SRW และ CQL ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในการให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สารบัญ

1.บทนำ.....	6
2.ข้อกำหนดในการพัฒนา Information Grid Client Web Service.....	7
3.สถาปัตยกรรมและโครงสร้างของ iGrid Client WS	8
3.1 สถาปัตยกรรมของ iGrid Client WS	8
3.2 Class Diagram	9
3.2 Sequence Diagram.....	10
4. การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเรียกใช้งาน iGrid Client WS.....	11
4.1 รูปแบบการเรียกใช้ iGrid Client WS.....	11
4.2 ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมเรียกใช้เซอร์วิสด้วยภาษา PHP.....	11
5.บทสรุป.....	13
บรรณานุกรม	14

สารบัญภาพ

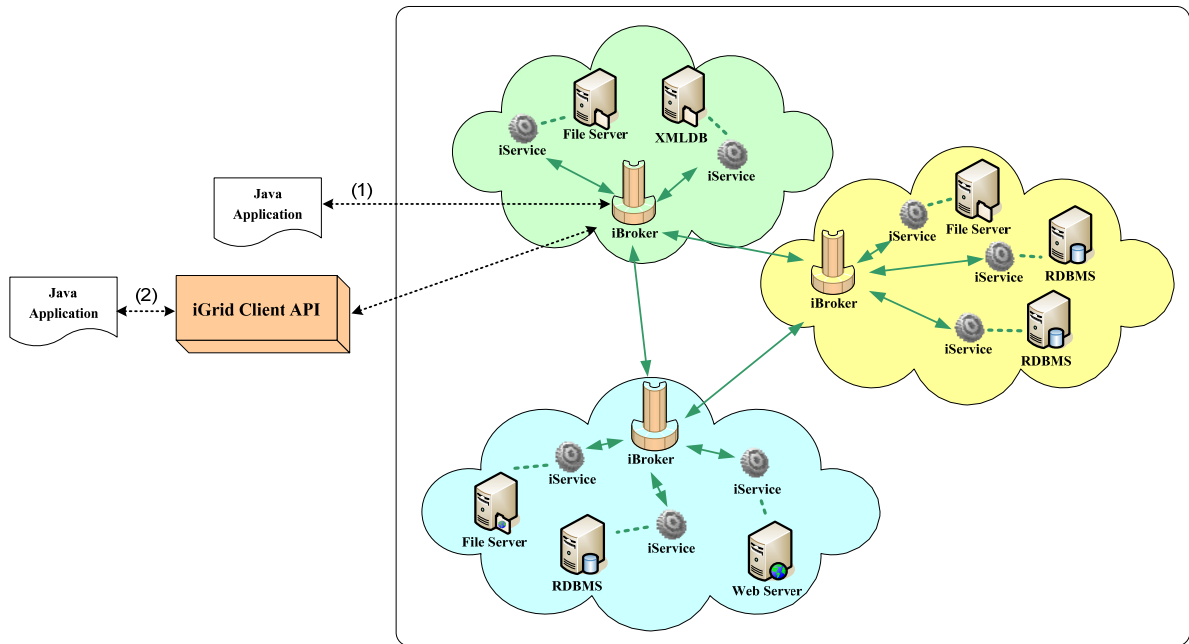
รูปที่ 1-1 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับกริดสารสนเทศ	6
รูปที่ 3-1 สถาปัตยกรรมของ Information Grid Client Web Service	8
รูปที่ 3-2 Class diagram ของ Information Grid Client Web Services	9
รูปที่ 3-3 Sequence diagram ของ Information Grid Client Web Services	10
รูปที่ 4-1 โปรแกรม iGridClient.php	12

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 ความสามารถของ iGrid Client WS ต่อชุดคำสั่งที่กำหนดใน SRW	7
ตารางที่ 2-2 ความสามารถของ iGrid Client WS ต่อรูปแบบคำสั่งสืบค้นข้อมูลที่กำหนดใน CQL	7
ตารางที่ 4-1 รูปแบบการเรียกใช้เซอร์วิส iGridClientService	11

1. บทนำ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนพื้นฐานของกริดสารสนเทศ [1] ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ Information Broker (iBroker) โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ iBroker นั้น สามารถทำได้ด้วยการใช้ชุดคำสั่งของ iBroker API หรือชุดคำสั่งของ iGrid client API [2] ดังแสดงในรูปที่ 1-1 อย่างไรก็ตาม การเขียนโปรแกรมนั้นจะถูกจำกัดอยู่ที่ภาษาจาวา ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันบนพื้นฐานของกริดสารสนเทศ ไม่อาจเป็นที่แพร่หลายไปยังแวดวงของการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษาอื่นๆ เช่น ภาษา PHP หรือ ภาษาของ MS .NET เป็นต้น



รูปที่ 1-1 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับกริดสารสนเทศ

ดังนั้น หน่วยปฏิบัติการฯจึงมีแนวคิดในการพัฒนา Information Grid Web Services (iGrid Client WS) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของกริดสารสนเทศ ด้วยภาษาโปรแกรมใดๆ บันทึกวิจัยฉบับนี้จึงได้นำเสนอถึงการออกแบบและพัฒนา iGrid Client WS โดยมีชุดคำสั่งที่สอดคล้องกับ Search Retrieve via Web Services (SRW) [3] และมีคำสั่งในการสืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับ Common Query Language (CQL)[4] ทั้งนี้เนื่องจาก SRW และ CQL ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในการให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ ในบันทึกวิจัยฉบับนี้ มีโครงสร้างดังนี้

- หัวข้อที่ 2 อธิบายถึงข้อกำหนดในการพัฒนา iGrid Client WS
- หัวข้อที่ 3 แสดงสถาปัตยกรรมและการออกแบบ iGrid Client WS
- หัวข้อที่ 4 แสดงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกใช้เซอร์วิส iGrid Client WS

2.ข้อกำหนดในการพัฒนา Information Grid Client Web Service

ในปัจจุบัน SRW และ CQL ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการสืบค้นข้อมูลผ่านทางเว็บเซอร์วิส โดย SRW ได้กำหนดมาตรฐานชุดคำสั่งเพื่อใช้ในการติดต่อ และเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิส ที่พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของ SRW ในขณะที่ CQL ได้กำหนดรูปแบบคำสั่งการสืบค้นข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการพัฒนา iGrid client WS บนพื้นฐานของ SRW และ CQL ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนให้ผู้พัฒนาที่มีการใช้งานเว็บเซอร์วิสในรูปแบบของ SRW และ CQL สามารถใช้งาน iGrid Client WS ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องทำการเรียนรู้ชุดคำสั่ง และคำสั่งสืบค้นข้อมูลใหม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก SRW และ CQL มีรายละเอียดค่อนข้างเยอะ ในการพัฒนา iGrid client WS เวอร์ชันนี้ จึงมุ่งเน้นการทำงานไปที่บางคำสั่งที่กำหนดไว้ใน SRW และบางรูปแบบคำสั่งการสืบค้นข้อมูลที่กำหนดไว้ใน CQL ทั้งนี้ ตารางที่ 2-1 และ 2-2 ได้แสดงถึงความสามารถของ iGrid client WS

ชุดคำสั่ง	iGrid Client WS	SRW
SearchRetrieveOperation	✓ รับพารามิเตอร์ <i>mdl</i> และ <i>cql</i>	✓ รับพารามิเตอร์ <i>version, query, startrec</i> และ <i>maxrec</i>

ตารางที่ 2-1 ความสามารถของ iGrid Client WS ต่อชุดคำสั่งที่กำหนดใน SRW

ชุดคำสั่ง	iGrid Client WS	CQL
Single Search ตัวอย่าง <i>"Project.name=XML"</i>	✓ รองรับเฉพาะ โอเปอเรเตอร์ "="	✓
Multiple Search ตัวอย่าง <i>"Project.name=XML and Project.id=0"</i>	✗	✓
Search Term ตัวอย่าง <i>"xml parser"</i> , <i>xml parser</i> , ""	✗	✓

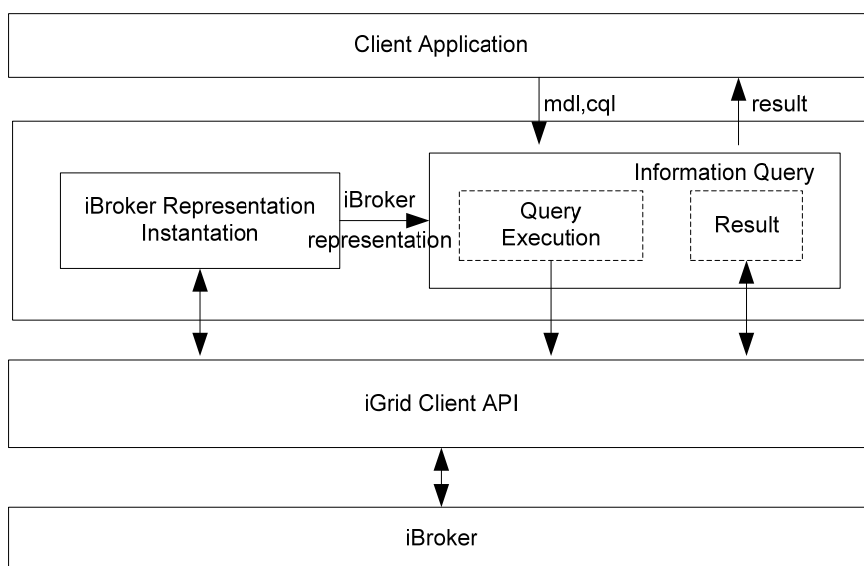
ตารางที่ 2-2 ความสามารถของ iGrid Client WS ต่อรูปแบบคำสั่งสืบค้นข้อมูลที่กำหนดใน CQL

3.สถาปัตยกรรมและโครงสร้างของ iGrid Client WS

3.1 สถาปัตยกรรมของ iGrid Client WS

รูปที่ 2-1 แสดงสถาปัตยกรรมของ iGrid Client WS ในส่วนของโอเปอเรชัน SearchRetrieveOperation สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

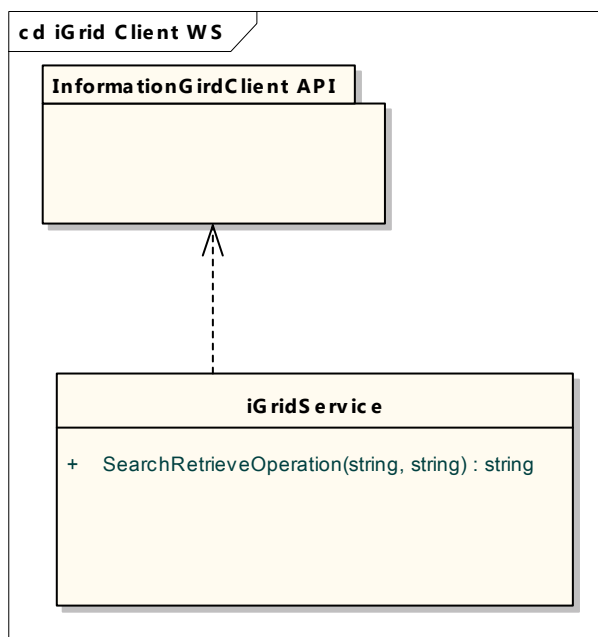
1. ส่วนกำหนดค่าอ้างอิงตัวแทนของ iBroker (iBroker Representative Instantiation) ทำหน้าที่ในการสร้างค่าอ้างอิงตัวแทนของ iBroker ผ่าน iGrid client API ในที่นี้จะทำการติดต่อกับ iBroker ที่มี <http://localhost:1978/igrid/iGridClient.jws> เป็น endpoint ของ Factory service ให้ iBroker ทำการส่งผลการสืบค้นข้อมูลกลับในรูปแบบ “ส่งผลในคราวเดียวกัน”
2. ส่วนการสืบค้นข้อมูล (Information Query) ทำหน้าที่ในการสั่งการให้ตัวแทน iBroker ทำการสืบค้นข้อมูลบนพื้นฐานของมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ให้เอกสาร MDL และคำสั่งการสืบค้นข้อมูลที่อยู่ในรูป CQL และรับผลการสืบค้นข้อมูลจากตัวแทน iBroker และส่งผลนั้นๆ กลับไปยังโปรแกรมที่เรียกใช้งาน iGrid client WS



รูปที่ 3-1 สถาปัตยกรรมของ Information Grid Client Web Service

3.2 Class Diagram

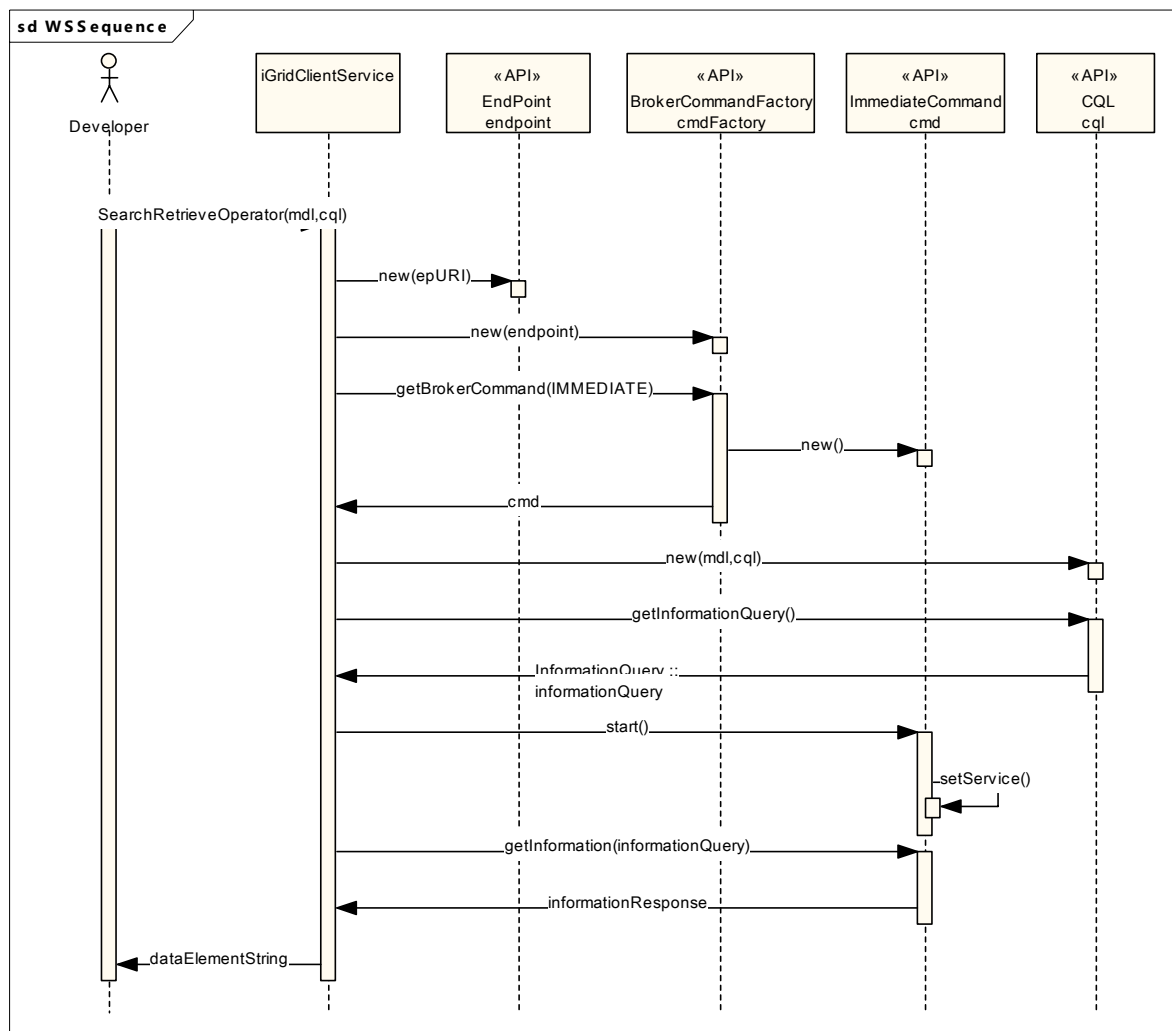
รูปที่ 3-2 แสดง Class diagram สำหรับ iGrid client WS ซึ่งประกอบด้วย 1 คลาส “iGridService” ที่ให้บริการ 1 โอเปอเรชัน “SearchRetrieveOperation” โดยมีรายละเอียดการทำงานดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.1 ทั้งนี้คลาส “iGridService” จะมีความสัมพันธ์กับคลาส “Information Grid API” (ซึ่งเป็นตัวแทนของ iGrid client API) เนื่องจาก คลาส “iGridService” จะส่งมอบการทำงานไปยัง iGrid client API



รูปที่ 3-2 Class diagram ของ Information Grid Client Web Services

3.2 Sequence Diagram

รูปที่ 3-3 แสดง Sequence diagram ในการเรียกใช้งาน โอเปอเรชั่น “SearchRetrieveOperator” ของ iGrid client WS และส่งมอบการทำงานไปยัง iGrid client API



รูปที่ 3-3 Sequence diagram ของ Information Grid Client Web Services

4. การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเรียกใช้งาน iGrid Client WS

4.1 รูปแบบการเรียกใช้ iGrid Client WS

การเขียนโปรแกรมเพื่อสืบค้นข้อมูลผ่าน iGrid Client WS จะทำโดยการเรียกโอเปอเรชัน SearchRetrieveOperation ของ iGridClientService ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

Service Name	iGridClientService
Operation Name	SearchRetrieveOperation
Parameter	String mdl # URI ของมาตรฐานข้อมูลที่ต้องการ String cql # คำสั่งสืบค้นข้อมูล ในรูปแบบของ CQL
Output	String # คืนค่าผลลัพธ์ที่เป็น String ของ DataElement

ตารางที่ 4-1 รูปแบบการเรียกใช้เซอร์วิส iGridClientService

4.2 ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมเรียกใช้เซอร์วิสด้วยภาษา PHP

รูปที่ 4-1 แสดงถึงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมภาษา PHP เพื่อเรียกใช้ iGrid Client WS ด้วยไลบรารี PHPNuSOAP โดยมีขั้นตอน 1 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างโปรแกรม iGridClient.php ซึ่งเป็น โปรแกรมที่ทำงานเป็น SoapClient เรียกโอเปอเรชันชื่อ SearchRetrieveOperation() ภายใต้เซอร์วิส iGridClientService ที่ Endpoint “http://127.0.0.1:8080/wsrf/services/igrid/InformationBrokerFactoryService” เพื่อให้ทำการสืบค้นข้อมูลบนพื้นฐานมาตรฐานโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ใน <http://www.thai-research.net/mdl/complex-type/researchproject> โดยมี “Project.name=XML” เป็นคำสั่งในการสืบค้นข้อมูล

```

<PRE>
<?php
require_once('../lib/nusoap.php');
import ไลบรารี phpNuSOAP
สร้าง Instance ของ SOAP Client

$client = new soapclient('http://localhost:1978/igrid/iGridClient.jws?wsdl',true);

$params = array(
    'mdl' => "http://www.thai-research.net/mdl/complextype/researchproject",
    'cql' => "project.name=XML"
);
กำหนด parameter

$result = $client->call('SearchRetrieveOperator', $params, "", "", false, true);
call เซอร์วิสโดยเรียก SearchRetrieveOperation

echo $result ;
แสดงผลลัพธ์

?>
</PRE>

```

รูปที่ 4-1 โปรแกรม iGridClient.php

5.บทสรุป

บันทึกวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอถึงการออกแบบ และพัฒนา Information Grid Client Web Service (iGrid client WS) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยมี วัตถุประสงค์หลักเพื่อเปิดโอกาสให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษาอื่นๆ นอกเหนือจากภาษาจาวา และเพื่อให้สามารถทำการเชื่อมต่อและสืบค้นข้อมูลจากกริดสารสนเทศได้ด้วยขั้นตอนที่สั้นและเข้าใจง่าย โดย iGrid client WS ได้รับการพัฒนาให้มีชุดคำสั่งที่สอดคล้องกับ Search Retrieve via Web Services (SRW) และมีคำสั่งในการสืบค้นข้อมูลสอดคล้องกับ Contextual Query Language (CQL) ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในการให้บริการสืบค้นข้อมูล แต่เนื่องจาก SRW และ CQL มีรายละเอียดข้อมูลเป็นจำนวนมาก จึงสามารถพัฒนา iGrid client WS ให้สนับสนุนความสามารถเพียงบางส่วนของ SRW และ CQL เท่านั้น อย่างไรก็ตาม หน่วยงานปฏิบัติการฯ ก็มีแผนที่จะทำการพัฒนา iGrid client WS ให้มีความสามารถเพิ่มมากขึ้นและสามารถรองรับมาตรฐานของ SRW และ CQL ได้อย่างครบถ้วน ในอนาคตต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] Jedsada Phengsuwan, Sornthep Vannarat, “Development of Information Grid”, ITC-CSCC, 2005
- [2] คำรณ อรุณเรื่อ, นัยนา สหเวชชภัณฑ์, “การออกแบบและพัฒนา Information Grid Client API” ,หน่วยปฏิบัติการวิจัยการจำลองขนาดใหญ่, กันยายน 2551
- [3] “SRW: Search/Retrieve Web Service” , online document at <http://www.loc.gov/standards/sru/sru1-larchive/srw.html>
- [4] “CQL: Common Query Language” , online document at <http://www.loc.gov/standards/sru/specs/cql.html>