

## บทที่ 4

### การทดลองสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

ในการทดลองงานวิจัยนี้ ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ สำหรับการเพิ่มเติมข้อมูลบริการ พร้อมทั้งข้อมูลคุณภาพบริการของแต่ละผู้ให้บริการ ในรูปของโอดับเบิ้ลยูเอลสำหรับการลงทะเบียนข้อมูลคุณภาพบริการเพื่อการทดสอบ และได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในส่วนของ การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพบริการในยูติลิตี้ไอส่วนเพิ่มขยาย และในการทดสอบนี้จะใช้ข้อมูลคุณภาพบริการเพียงสามอย่างคือ ข้อมูลเวลาในการทำงานของบริการ (process Time) ความสามารถใช้งานได้ของบริการ (availability) และค่าใช้จ่ายสำหรับการขอใช้บริการ (cost) และการค้นหาข้อมูลในออนโทโลยีได้ใช้ ภาษาอาร์ดีคิวเอล (RDQL) สำหรับการค้นหาข้อมูลคุณภาพบริการ และยังมีโปรแกรมประยุกต์ในส่วนของเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพบริการ สำหรับการตัดสินใจเลือกบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ซึ่งในงานวิจัยของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้พิจารณาถึงการให้คะแนนของบริการสองส่วนด้วยกัน คือค่าคะแนนตามความใกล้เคียงกับค่าที่ผู้ขอใช้บริการกำหนด และ ค่าน้ำหนักของข้อมูลคุณภาพบริการที่ผู้ขอใช้บริการกำหนด จะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

#### 4.1 ขั้นตอนการสืบค้นบริการ

ในการค้นหาบริการตามคุณภาพการให้บริการในงานวิจัยนี้ ได้ออกแบบขั้นตอนการสืบค้นบริการดังรูปที่ 4.1 โดยใช้บริการการสืบค้นในการทดสอบเป็นการค้นหาบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ สำหรับระบบการสืบค้นบริการตามคุณภาพการให้บริการที่ได้ออกแบบนี้ ได้ใช้ หน้า 2.2 ในพัฒนาการสืบค้น และใช้ภาษา อาร์ดีคิวเอล ในการค้นหาบริการโดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ผู้ขอใช้บริการส่งข้อมูลบริการพร้อมทั้งข้อมูลคุณภาพบริการที่ต้องการค้นหาไปยังยูติลิตี้ไอส่วนเพิ่มขยายและค่าน้ำหนักของข้อมูลคุณภาพที่ต้องการ
- ต่อจากนั้นระบบจะทำการแยกข้อมูลในส่วนของข้อมูลบริการตามคุณภาพการให้บริการ ออกจากข้อมูลค่าน้ำหนัก
- แล้วนำข้อมูลคุณภาพการให้บริการมาทำการสืบค้นในยูติลิตี้ไอส่วนเพิ่มขยายตามเงื่อนไข ก็จะให้บริการเฉพาะบริการที่เข้าตามเงื่อนไข
- หลังจากนั้นก็นำบริการที่ได้มาทำการเปรียบเทียบจัดเรียงค่าคะแนนความใกล้เคียงกับ

### ข้อมูลคุณภาพการให้บริการที่ผู้ขอใช้บริการกำหนด

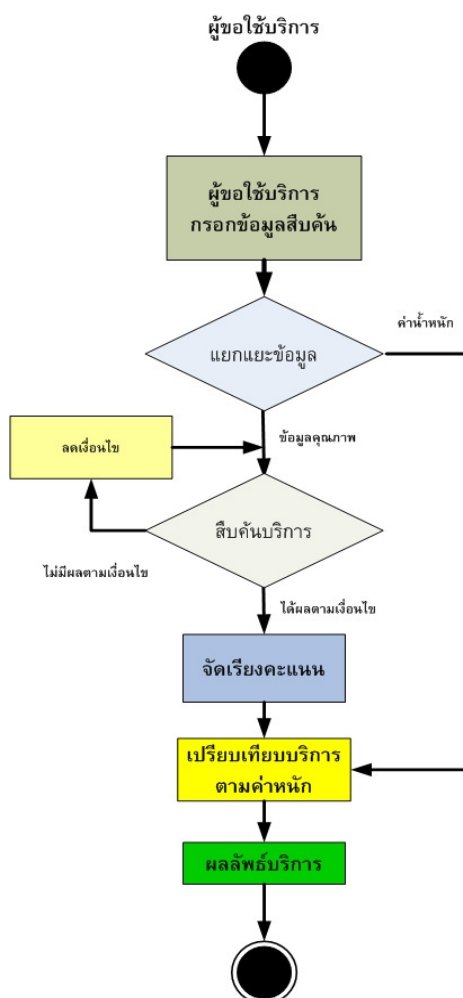
○ เมื่อได้ข้อมูลจากการสืบค้นตามคุณภาพการให้บริการแล้วและจัดเรียงคะแนนเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำข้อมูลคุณภาพของแต่ละบริการมาทำการคำนวณเปรียบเทียบเพื่อให้คะแนนในแต่ละบริการตามค่าน้ำหนักที่ผู้ขอใช้บริการกำหนดอีกทีหนึ่ง

○ นำผลลัพธ์ของบริการส่งกลับไปยังผู้ขอใช้บริการ

○ ในกรณีที่ผลการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพไม่สามารถหาบริการได้หรือไม่มีบริการใดถูกต้องตามเงื่อนไข ก็จะทำกรสืบค้นบริการใหม่โดยการลดเงื่อนไขลงมา

○ เริ่มจากการค้นหาบริการตามค่าน้ำหนักที่ผู้ขอใช้บริการกำหนดไว้สูงสุดก่อน

○ สุดท้ายถ้ายังไม่มีบริการใดเข้าเงื่อนไขการลดหย่อนก็จะส่งบริการที่อยู่ในโดเมนที่กำหนดไว้ตอนต้นกลับไปยังผู้ขอใช้บริการ

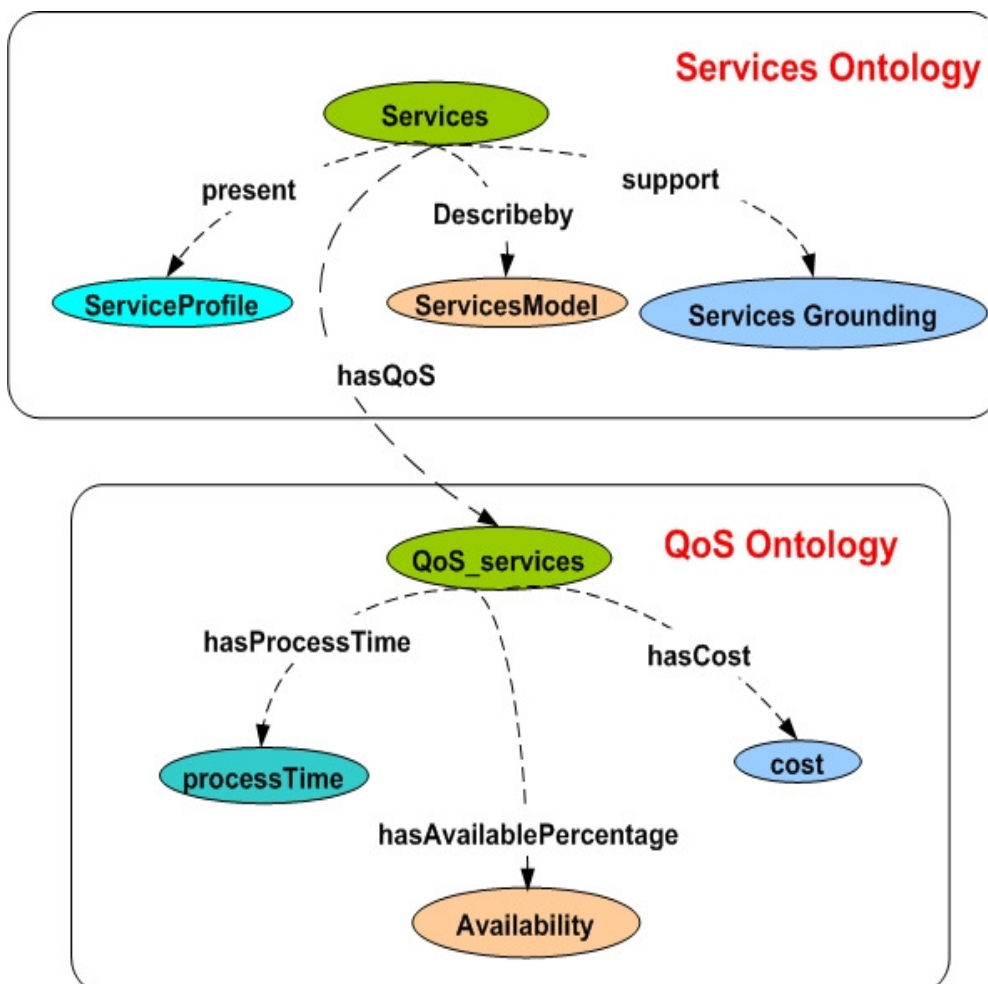


รูปที่ 4.1 ระบบการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

#### 4.2 การเพิ่มเติมข้อมูลคุณภาพบริการในยูติดีไอส่วนเพิ่มขยาย

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้ภาษาจาวาสำหรับใช้ในการเพิ่มเติมข้อมูลคุณภาพบริการในยูติดีไอส่วนเพิ่มขยาย เพื่อให้ผู้ให้บริการได้ลงทะเบียนเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนข้อมูลคุณภาพบริการของตนเองที่ได้ลงทะเบียนไว้ และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลคุณภาพในกรณีที่ยังไม่มีข้อมูลคุณภาพบริการ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบออนโทโลยีในส่วนนี้เป็น โลกคอลออนโทโลยีและจัดเก็บข้อมูลในรูปของ โอ้ดับเบิ้ลยูเอลไฟล์ โดยมีโครงสร้างออนโทโลยีดังรูปที่ 4.2

และตัวอย่างภาษาโอ้ดับเบิ้ลยูเอลที่ได้พัฒนาจากพรทิจเ ซึ่งใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในส่วนนี้แสดงดังรูปที่ 4.3 และในส่วนของรายละเอียดของโอ้ดับเบิ้ลยูเอลที่ออกแบบโดยพรทิจเแสดงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 4.2 โครงสร้างออนโทโลยีข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

```

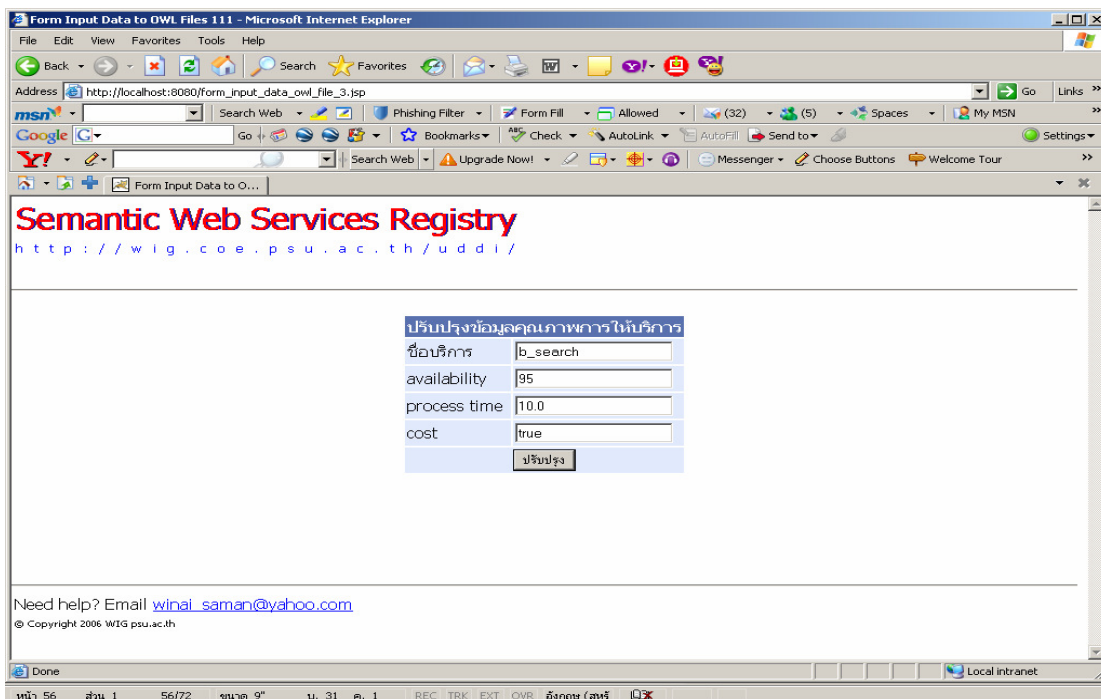
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:base="http://www.owl-ontologies.com/unnamed.owl">
  <owl:Ontology rdf:about=""/>
  <owl:Class rdf:ID="qos_services"/>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="cost">
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="process_Time">
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="aviable_Pecentage">
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <qos_services rdf:ID="a_search">
    <cost rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean" >false</cost>
    <process_Time rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float">6.3</process_Time>
    <aviable_Pecentage
  rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">98.2</aviable_Pecentage>
  </qos_services>

```

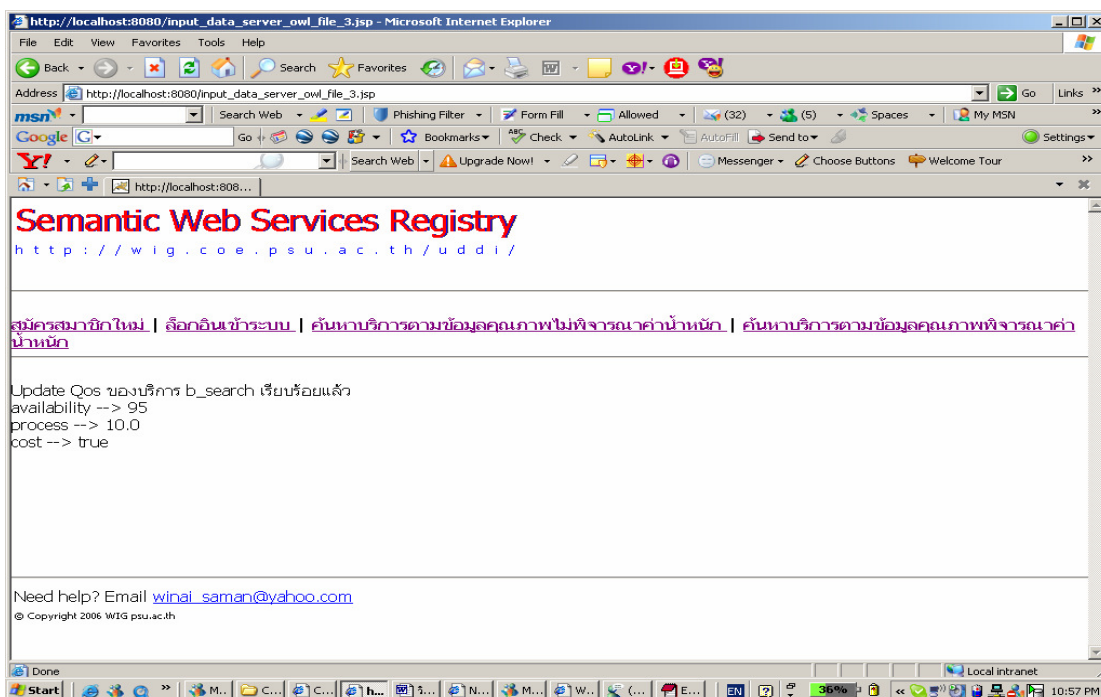
### รูปที่ 4.3 ตัวอย่างโค้ดภาษาโอดับเบิลยูเอลสำหรับจัดเก็บข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ให้บริการ ที่เข้ามาลงทะเบียนเพิ่มเติม ข้อมูลคุณภาพการให้บริการในยูดีดีไอส่วนเพิ่มขยายนั้น ผู้ให้บริการจะต้องทำการล็อกอินเข้าระบบ ก่อนจึงจะสามารถทำการปรับปรุงข้อมูลคุณภาพการให้บริการได้ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าว แสดงหน้า GUI (Graphic User Interface) ดังรูปที่ 4.4

ในขบวนการทำงานของโปรแกรมประยุกต์นั้น เริ่มจากผู้ให้บริการล็อกอินเข้าระบบแล้ว สามารถกรอกแบบฟอร์มสำหรับปรับปรุงข้อมูลคุณภาพการให้บริการของตนเอง เมื่อกรอกข้อมูล เรียบร้อยแล้ว และมีการกดปุ่มปรับปรุง โปรแกรมจะตรวจสอบข้อมูลในไฟล์โอดับเบิลยูเอลก่อนว่า มีข้อมูลอยู่ก่อนหรือไม่ ถ้ามีอยู่แล้วก็จะทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในไฟล์โอดับเบิลยูเอล แต่ถ้ายังไม่มีข้อมูลก็จะทำการเพิ่มข้อมูลดังกล่าวในโอดับเบิลยูเอลไฟล์ ผลลัพธ์โปรแกรมแสดง ดังรูปที่ 4.5 และตัวอย่างไฟล์โอดับเบิลยูเอลหลังการเพิ่มเติมข้อมูลแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.4 ตัวอย่าง GUI การเพิ่มเติมข้อมูลคุณภาพการให้บริการ



รูปที่ 4.5 ตัวอย่าง GUI หลังการเพิ่มเติมหรือปรับปรุงข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt;   &lt;rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xml:base="http://www.owl-ontologies.com/unnamed.owl"&gt;     &lt;owl:Ontology rdf:about=""/&gt; &lt;owl:Class rdf:ID="qos_services"/&gt;     &lt;owl:DatatypeProperty rdf:ID="cost"&gt;       &lt;rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean"/&gt;     &lt;/owl:DatatypeProperty&gt;     &lt;qos_services rdf:ID="a_search"&gt;       &lt;cost rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean" &gt;4000&lt;/cost&gt;       &lt;process_Time rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float"&gt;6.3&lt;/process_Time&gt;       &lt;available_Percentage rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"&gt;98.2&lt;/available_Percentage&gt;     &lt;/qos_services&gt;</pre>	
<pre>    &lt;qos_services rdf:ID="b_search"&gt;       &lt;cost rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean" &gt;3000&lt;/cost&gt;       &lt;process_Time rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float"&gt;10.0&lt;/process_Time&gt;       &lt;available_Percentage rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"&gt;95.0&lt;/available_Percentage&gt;     &lt;/qos_services&gt;</pre>	<b>ส่วนเพิ่มเติม</b>

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างโอดับเบิลยูเอลไฟล์หลังการปรับปรุงข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

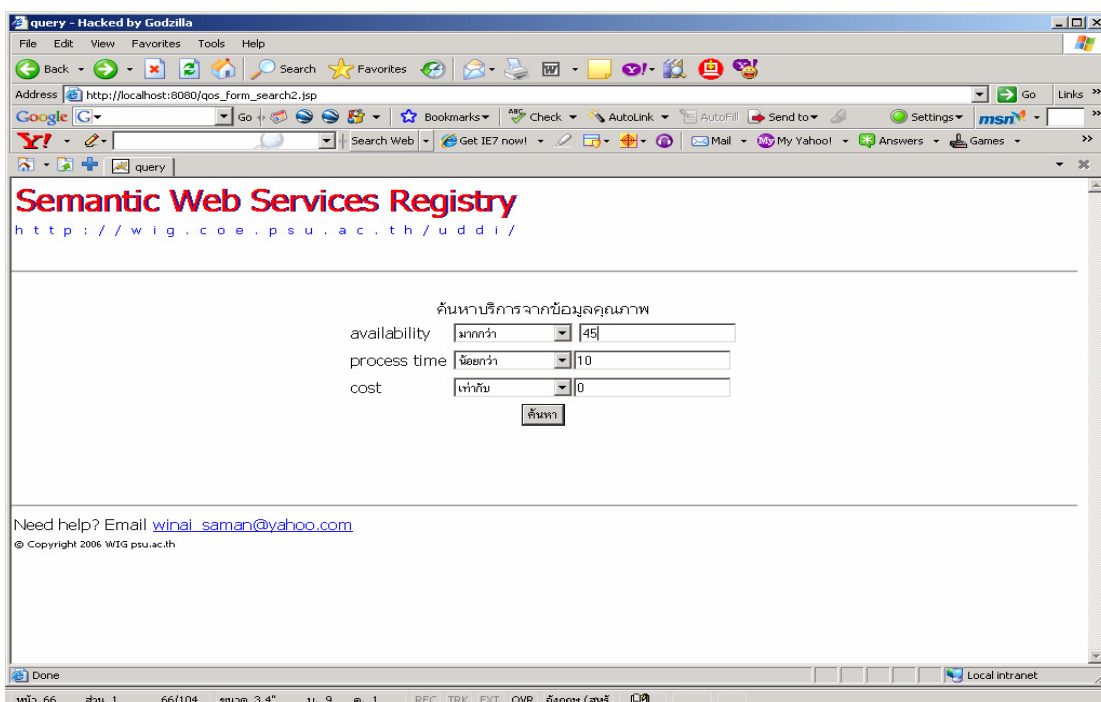
#### 4.3 วิธีการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการไม่พิจารณาค่าน้ำหนัก

การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ โดยใช้เงินในการพัฒนาโค้ดและใช้ภาษาอาร์ดีคิวเอลในการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ตามการร้องขอของผู้ขอใช้บริการและได้สืบค้นบริการตามเงื่อนไขที่ต้องการ โดยได้กำหนดพารามิเตอร์ข้อมูลคุณภาพบริการสำหรับการทดสอบสามพารามิเตอร์ คือค่าความสามารถใช้งานได้ของเว็บเซอร์วิส (Availability), เวลาประมวลผลเว็บเซอร์วิส (process time) และค่าใช้จ่ายการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส (cost) โดยกำหนดหน่วยวัดต่างๆ ของข้อมูลคุณภาพแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 3 หน่วยวัดสำหรับข้อมูลคุณภาพ

ข้อมูลคุณภาพบริการ	หน่วยวัด
availability	เปอร์เซ็นต์
process time	วินาที
cost	บาท

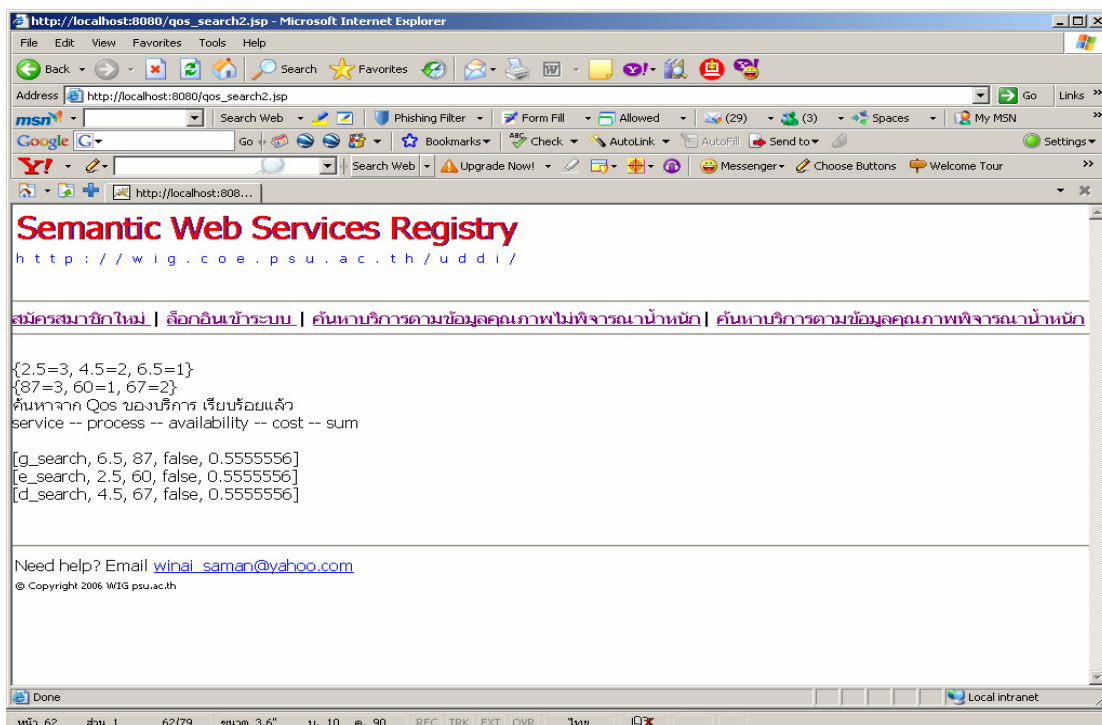
ในส่วนของการสืบค้นบริการนี้ได้ออกแบบโปรแกรมประยุกต์ผ่านเว็บให้ผู้ขอใช้บริการได้กรอกข้อมูลผ่านเว็บดังแสดงหน้า GUI ของโปรแกรมประยุกต์ได้ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

ในกรณีการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการนั้นจริงๆ แล้วจะต้องมีการสืบค้นบริการให้ได้ตามโดเมนที่ต้องการก่อน เช่นในกรณีที่ใช้ในการทดสอบของงานวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ใช้ออนโทโลยีของโอทีเอ (OTA) เป็นต้นแบบในการทดสอบการสืบค้นโดยโดเมน ดังนั้นในการสืบค้นบริการในขั้นต้น ต้องสืบค้นบริการ โดยการกำหนดโดเมนในโอทีเอซึ่งมีบริการเว็บเซอร์วิสการค้นหามากมายเช่นบริการค้นหาห้องพัก, บริการค้นหาอาหาร, บริการค้นหา

รถเช่า บริการค้นหาสายการบินเป็นต้น ดังนั้นในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์การสืบค้นบริการตามโดเมนก่อน เมื่อได้บริการการค้นหาในโดเมนที่ต้องการแล้วจึงทำการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการอีกทีหนึ่งซึ่งมีตัวอย่างการสืบค้นดังรูปที่ 4.7 เมื่อผู้ใช้บริการกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วกดปุ่มค้นหาก็จะ ได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างผลลัพธ์การค้นหาบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการโดยไม่พิจารณาหน้าหน้า

ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลในไฟล์ไอดีบีเอสยูเอลนั้นได้ใช้ภาษาอาร์ดีคิวเอลในการสืบค้นข้อมูลซึ่งมีตัวอย่างโค้ดการสืบค้นบริการตามเงื่อนไขดังรูปที่ 4.9



```

SELECT ?SERVICES, ?a, ?b, ?c
WHERE (?SERVICES, <p:process_Time>, ?a)
      (?SERVICES, <p:aviable_Pecentage>, ?b)
      (?SERVICES, <p:cost>, ?c)
AND ?a"+operSearch1+processSearch+",
     ?b"+operSearch2+availabilitySearch+",
     ?c operSearch3 "+costSearch+"
USING p FOR <" +ns_ontology + ">"

```

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างโค้ดอาร์คิควเอลสำหรับการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ

#### 4.3.1 การเปรียบเทียบบริการกรณีไม่พิจารณาค่านำหนัก

ในการค้นหาบริการตามข้อมูลคุณภาพบริการโดยไม่พิจารณาค่านำหนักนั้นถึงแม้ว่าจะไม่มี การพิจารณาค่านำหนักของข้อมูลคุณภาพตามผู้ขอใช้บริการก็จริงอยู่ แต่ในงานวิจัยนี้ได้พิจารณาถึง ความใกล้เคียงหรือถูกต้องตามข้อมูลของผู้ให้บริการมากที่สุดด้วยโดยการพิจารณาค่าต่างๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 4 การพิจารณาคะแนนของข้อมูลคุณภาพบริการ

ข้อมูลคุณภาพ	หลักพิจารณาคะแนน	การเรียงคะแนน
availability	ยิ่งมากยิ่งดี	มากไปหาน้อย
process time	ยิ่งน้อยยิ่งดี	น้อยไปหามาก
cost	ยิ่งน้อยยิ่งดี	น้อยไปหามาก

และสำหรับวิธีการให้คะแนนสำหรับบริการแต่ละบริการนั้นจะให้คะแนนตามสมการ (3)

$$s = \frac{1}{n} * i \quad (3)$$

เมื่อ

s คือค่าผลการเปรียบเทียบตามเงื่อนไข

n คือจำนวนของบริการที่ถูกต้องตามเงื่อนไขการค้นหา

i เป็นลำดับของบริการหลังการจัดเรียงข้อมูลตามเงื่อนไข

จากไฟล์โอดับเบิลยูเอลที่ผู้ให้บริการได้ลงทะเบียนไว้มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแต่ละบริการดัง  
แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 5 ข้อมูลคุณภาพบริการที่ผู้ให้บริการลงทะเบียนไว้

ชื่อบริการ	Availability	process time	cost
a_search	50	6.5	4000
b_search	50	5.5	3000
c_search	80	11.7	4900
d_search	67	4.5	1000
e_search	60	2.5	0
f_search	46	3.6	0
g_search	87	6.5	0
h_search	50	9.0	1000
i_search	40	8.0	1500
j_search	35	3.5	500

และจากการสืบค้นบริการตามเงื่อนไขข้อมูลคุณภาพบริการตัวอย่างที่ 1. มีเงื่อนไขดังตารางที่ 4

ตารางที่ 6 เงื่อนไขการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพ

ข้อมูลคุณภาพ	เงื่อนไขการสืบค้น
availability	มากกว่า 45 %
process time	น้อยกว่า 10 วินาที
cost	ไม่มีค่าใช้จ่าย (=0 บาท)

ผลการสืบค้นบริการตามภาษาอาร์ดีคิวเอลในรูปที่ 4.9 จะได้บริการต่าง ๆ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 7 ผลการสืบค้นในเบื้องต้นจากอาร์ตคิวเอล

ชื่อบริการ	availability	process time	cost
e_search	60	2.5	0
f_search	46	3.6	0
g_search	87	6.5	0

จากตารางที่ 5 เป็นผลการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการตามเงื่อนไขที่ผู้ขอใช้บริการต้องการแล้วนำผลดังกล่าวมาจัดเรียงคะแนนตามลำดับความใกล้เคียงกับเงื่อนไข โดยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กำหนดเป็น ค่า  $j$  เมื่อได้ค่าข้อมูลคุณภาพของแต่ละบริการที่ตรงตามเงื่อนไขแล้วก็นำผลของบริการแต่ละตัวมาทำการหาค่าของผลการเปรียบเทียบคะแนนตามสมการ (3)

จากการคำนวณตามสมการ (3) ซึ่งได้ผลตามตารางที่ 7, 8 และ 9 จะเป็นค่าของ  $s_1$ ,  $s_2$  และ  $s_3$  ในสมการ (4) ตามลำดับ

$$\text{score} = \frac{w_1 * s_1 + w_2 * s_2 + w_3 * s_3}{w_1 + w_2 + w_3} \quad (4)$$

เมื่อ

score คือ ผลการเปรียบเทียบเมื่อมีการพิจารณาค่าน้ำหนักและพารามิเตอร์คุณภาพทั้งหมด

$w_1$  คือ ค่าน้ำหนัก process\_Time

$w_2$  คือ ค่าน้ำหนัก availability

$w_3$  คือ ค่าน้ำหนัก cost

$s_1$  คือ ค่าผลการเปรียบเทียบ process\_Time จากสมการ (3)

$s_2$  คือ ค่าผลการเปรียบเทียบ availability จากสมการ (3)

$s_3$  คือ ค่าผลการเปรียบเทียบ cost จากสมการ (3)

ตารางที่ 8 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (availability)

ชื่อบริการ	availability	$j$	$s_1$
e_search	60	2	$(1/3) * 2 = 0.66666$
f_search	46	1	$(1/3) * 1 = 0.33333$
g_search	87	3	$(1/3) * 3 = 1$

ตารางที่ 9 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (process time)

ชื่อบริการ	process_Time	j	s1
e_search	2.5	3	$(1/3) * 3 = 1$
f_search	3.6	2	$(1/3) * 2 = 0.66666$
g_search	6.5	1	$(1/3) * 1 = 0.33333$

ตารางที่ 10 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (cost)

ชื่อบริการ	cost	j	s3
e_search	0	3	$(1/3) * 3 = 1$
f_search	0	3	$(1/3) * 3 = 1$
g_search	0	3	$(1/3) * 3 = 1$

ขั้นตอนต่อไปเป็นการให้คะแนนตามน้ำหนักตามความพอใจของผู้ขอใช้บริการ ซึ่งในกรณีนี้ผู้ขอใช้บริการ ไม่ได้กำหนดน้ำหนักของแต่ละค่าของข้อมูลคุณภาพบริการ ของระบบจะกำหนดให้น้ำหนักเท่ากันหมดคือเท่ากับ 1 เมื่อนำผลลัพธ์มาคำนวณในสมการที่ (4) และผลที่ได้จะเป็นดังตารางที่ 9 ช่องคะแนนรวมผลการเปรียบเทียบก่อนส่งกลับไปยังผู้ขอใช้บริการ

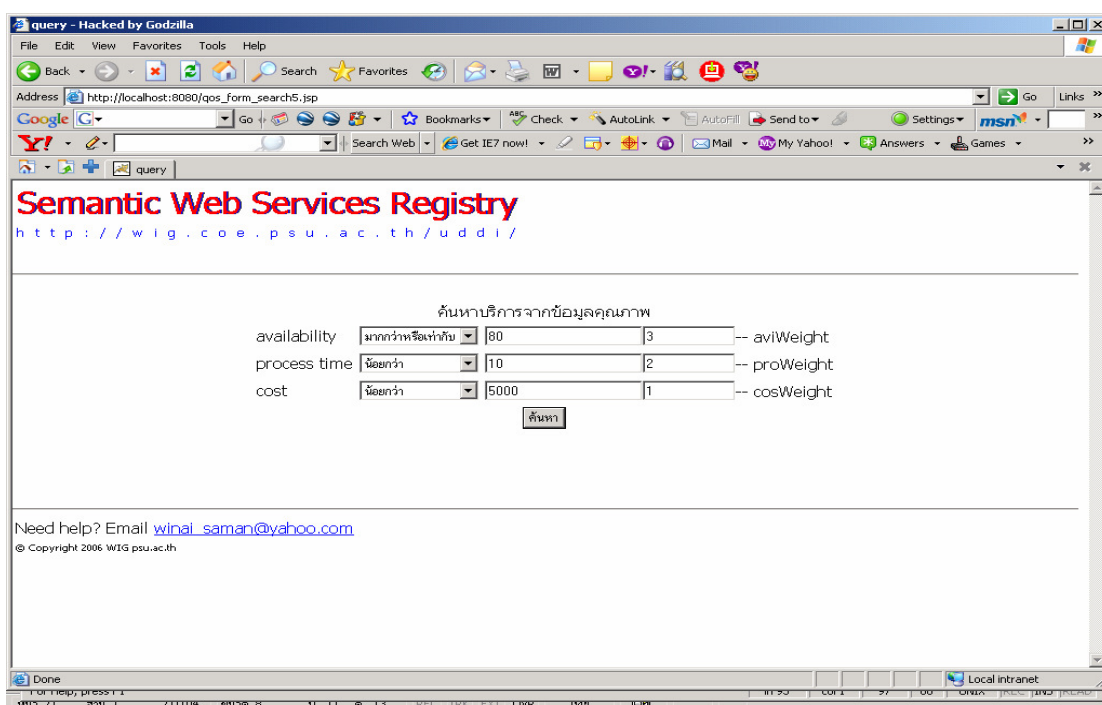
ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบบริการตามข้อมูลคุณภาพบริการไม่พิจารณาค่าน้ำหนัก

ชื่อบริการ	availability	process time	cost	คะแนนรวม
e_search	0.66666	1	1	0.88888
f_search	0.33333	0.66666	1	0.66666
g_search	1	0.33333	1	0.77777

จากผลการเปรียบเทียบบริการในกรณีนี้ จะได้ผลลัพธ์บริการที่มีคะแนนรวมสูงสุดคือ e\_search ดังนั้นบริการดังกล่าวจะถูกส่งกลับไปยังผู้ขอใช้บริการ สำหรับในกรณีที่ผลลัพธ์เท่ากันนั้นการตอบกลับไปให้ผู้ขอใช้บริการสามารถตอบกลับ ทั้งสามบริการหรือทีละบริการก็ได้ในกรณีตอบกลับทีละบริการอาจใช้คุณสมบัติของเซสชัน (Session) เข้าช่วย

#### 4.4 การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการพิจารณาค่าน้ำหนัก

ในกรณีการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ เมื่อพิจารณาตามค่าน้ำหนักสำหรับค่าน้ำหนักในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือการให้ลำดับความสำคัญในกลุ่มของพารามิเตอร์ที่เลือกใช้ โดยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ สำหรับการทดสอบการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพบริการ ซึ่งผู้ขอใช้บริการได้ใส่ข้อมูลสำหรับการสืบค้นข้อมูลคุณภาพการให้บริการที่ต้องการ ผ่านหน้าเว็บแสดงดังรูปที่ 4.10 ส่วนตัวอย่างโค้ดที่ใช้สำหรับการสืบค้นบริการตามเงื่อนไขสามารถเขียนด้วยภาษาอาร์ดีคิวเอล ได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างโปรแกรมการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพพิจารณาค่าน้ำหนัก

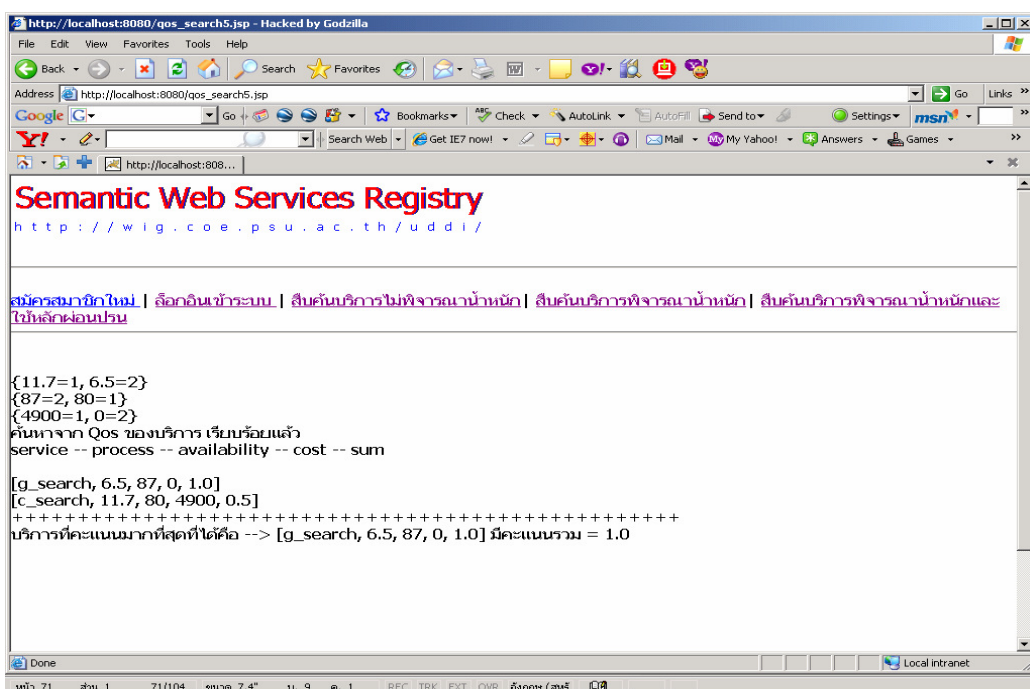
```

SELECT? SERVICES
WHERE (? SERVICES, <p: availability Percentage>,?c)
      (? SERVICES, <p: process_Time>,?d)
      (? SERVICES, <p: cost>,?e)
AND ?c >= 80
AND ?d < 20
AND ?e < 5000
USING p FOR <http://localhost:8080/qos_services.owl#>

```

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างภาษาอาร์ดีคิวเอล สำหรับการสืบค้นบริการ

เมื่อผู้ให้บริการกดปุ่มค้นหาก็จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.12 ซึ่งเป็นผลการสืบค้นบริการจะได้บริการตามต้องการโดยผ่านการขบวนการเปรียบเทียบตามสมการ (3) และ สมการ (4) เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะเห็นว่ามีเพียงบริการ g\_search บริการเดียวเท่านั้นที่ถูกเลือกแล้วตอบกลับไปยังผู้ขอใช้บริการ



รูปที่ 4.12 ผลการค้นหบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการโดยพิจารณาน้ำหนัก

#### 4.4.1 การเปรียบเทียบบริการกรณีพิจารณาค่าน้ำหนักข้อมูลคุณภาพ

สำหรับการเปรียบเทียบบริการ ในกรณีนี้เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพกาให้บริการ ระหว่างข้อมูลของผู้ขอใช้บริการร้องขอกับข้อมูลคุณภาพการให้บริการในยูติดีไอส่วนเพิ่มขยายโดยพิจารณาเฉพาะข้อมูลเบื้องต้นดังนี้

ตารางที่ 12 เงื่อนไขการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพและค่าน้ำหนัก

ข้อมูลคุณภาพ	เงื่อนไขการสืบค้น	ค่าน้ำหนัก
Availability	มากกว่าหรือเท่ากับ 80 %	3
Process Time	น้อยกว่า 20 วินาที	2
Cost	น้อยกว่า 5,000 บาท	1

การสืบค้นข้อมูลให้ผู้ให้บริการได้รายงานมายังยูติดีไอส่วนขยายจากโอดับเบิลยูเอลไฟล์ ข้อมูลคุณภาพการให้บริการซึ่งผลการสืบค้นได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 13 ผลการสืบค้นในเบื้องต้นจากอาร์ดีคิวเอล

ชื่อบริการ	availability	process time	cost
c_search	80	11.7	4,900
g_search	87	6.5	0

จากตารางที่ 11 เป็นผลการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการตามเงื่อนไขที่ผู้ขอใช้บริการต้องการ เมื่อได้ค่าข้อมูลคุณภาพของแต่ละบริการที่ตรงตามเงื่อนไขแล้วก็นำผลของบริการแต่ละตัวมาทำการหาค่าของผลการเปรียบเทียบคะแนนตามสมการ (3) ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 12, 13 และ 14

ตารางที่ 14 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (availability)

ชื่อบริการ	availability	j	s1
c_search	80	1	$(1/2) * 1 = 0.5$
d_search	87	2	$(1/2) * 2 = 1$

ตารางที่ 15 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (process time)

ชื่อบริการ	process_Time	j	s1
c_search	11.7	1	$(1/2) * 1 = 0.5$
d_search	6.5	2	$(1/2) * 2 = 1$

ตารางที่ 16 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (cost)

ชื่อบริการ	cost	j	s3
c_search	4900	1	$(1/1) * 1 = 0.5$
d_search	0	2	$(1/2) * 2 = 1$

ซึ่งในการคำนวณได้ผลตามตารางที่ 12, 13 และ 14 จะเป็นค่าของ s1, s2 และ s3 ในสมการ (4) ตามลำดับ ขั้นตอนต่อไปเป็นการให้คะแนนตามน้ำหนักตามความพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่งในกรณีที่ผู้ใช้บริการไม่ได้กำหนดน้ำหนักของแต่ละค่าของข้อมูลคุณภาพบริการระบบจะกำหนดให้น้ำหนักเท่ากันหมดคือเท่ากับ 1 ซึ่งคำนวณจากได้จากสมการที่ (4) และผลที่ได้จะเป็นดังตารางที่ 15 ช่องคะแนนรวม

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบก่อนส่งกลับไปยังผู้ใช้บริการ

ชื่อบริการ	availability	process time	cost	คะแนนรวม
c_search	0.5	0.5	0.5	0.5
d_search	1	1	1	1

ฉะนั้นผลการสืบค้นที่จะตอบกลับให้ผู้เรียกใช้บริการจะเป็นบริการของ d\_search ซึ่งเป็นบริการที่ใกล้เคียงกับผู้เรียกใช้บริการมากที่สุด

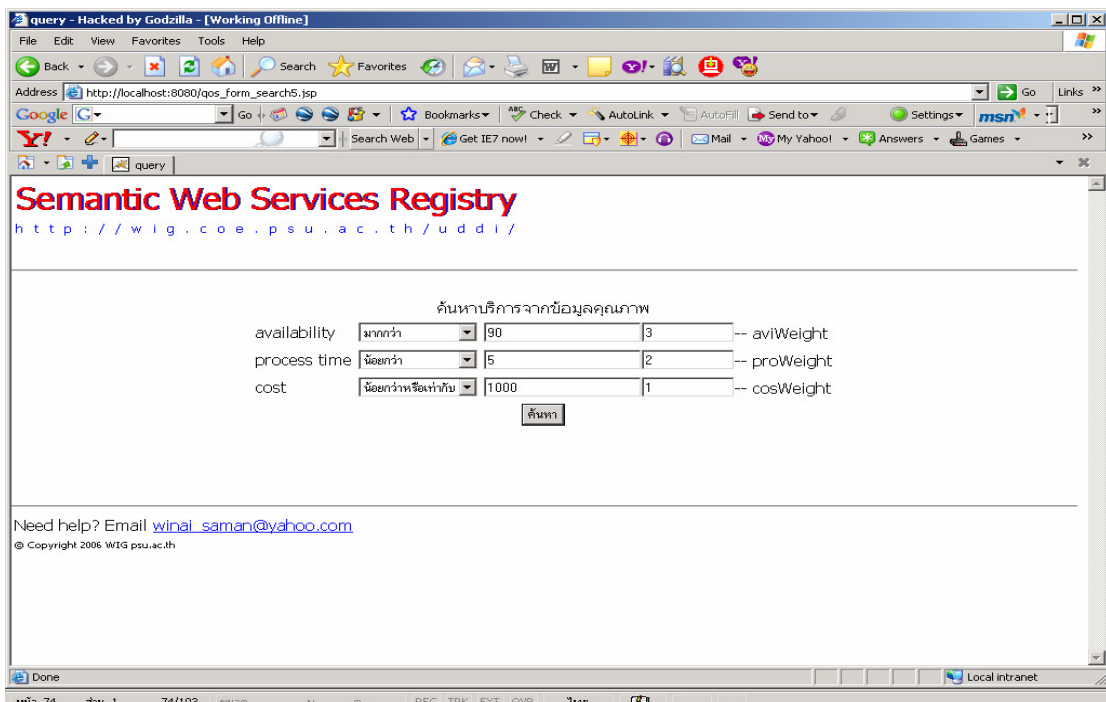
#### 4.5 การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการกรณีผ่อนปรน

ในกรณีการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ เมื่อพิจารณาตามค่าน้ำหนักของแต่ละข้อมูลคุณภาพการให้บริการ อาจจะไม่ได้อัตโนมัติตามที่ผู้ใช้บริการต้องการก็ได้ เนื่องจากไม่มีบริการเว็บเซอร์วิสที่ได้ลงทะเบียนไว้ หรือไม่มีข้อมูลคุณภาพการให้บริการตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการเลย แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสเชิงความหมายนั้นยูติลิตี้มีส่วนเพิ่ม



ขยาย น่าจะมีคำตอบให้กับผู้ขอใช้บริการทุกกรณีแต่อาจมีการผ่อนปรนเงื่อนไขในบางส่วน ดังนั้นในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เสนอวิธีการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการกรณีผ่อนปรนขึ้นมา ซึ่งสามารถแยกพิจารณาตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการได้ดังนี้

○ ในกรณีพิจารณาข้อมูลคุณภาพการให้บริการ โดยพิจารณาค่าความสามารถใช้งานได้ (availability) เป็นหลักในกรณีนี้ผู้ขอใช้บริการจะต้องให้ค่าน้ำหนักของความสามารถใช้งานได้ของเว็บเซอร์วิสสูงสุดดังตัวอย่างต่อไปนี้



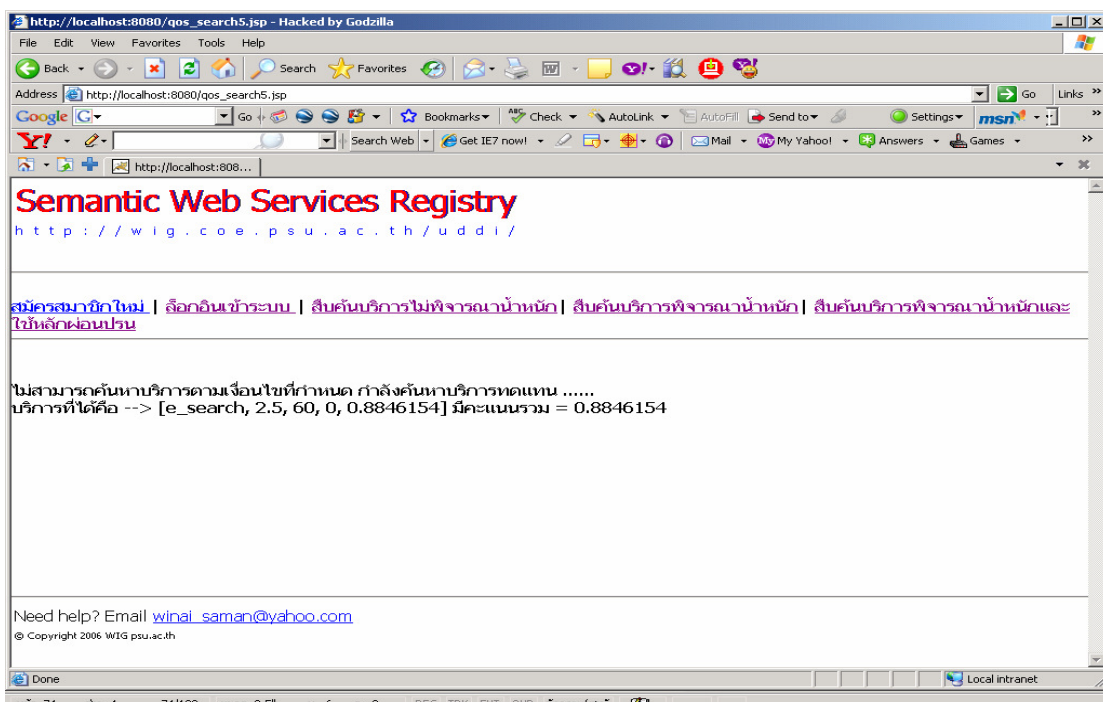
รูปที่ 4.13 ตัวอย่าง โปรแกรม การสืบค้นบริการกรณีผ่อนปรน

จากรูปที่ 4.13 เป็นการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการซึ่งมีเงื่อนไขดังตารางที่ 16

ตารางที่ 18 เงื่อนไขการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพและค่าน้ำหนัก

ข้อมูลคุณภาพ	เงื่อนไขการสืบค้น	ค่าน้ำหนัก
Availability	มากกว่า 90 %	3
Process Time	น้อยกว่า 5 วินาที	2
Cost	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท	1

และจากการสืบค้นบริการธรรมดาพบว่าไม่มีบริการใด ๆ มีค่าความสามารถใช้การได้เกิน 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้ไม่มีผลลัพธ์ แต่ในกรณีนี้ได้มีการเสนออัลกอริทึมเพื่อผ่อนปรนเงื่อนไขลง ดังนั้นในการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการครั้งต่อไปเป็นการผ่อนปรนเงื่อนไข จากเดิมพิจารณาค่าความสามารถใช้การได้ของเว็บเซอร์วิสมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีผ่อนปรนจะพิจารณาค่าความสามารถใช้การได้ของเว็บเซอร์วิสเป็นน้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงื่อนไขอื่นยังเหมือนเดิมก็จะทำให้ได้ผลลัพธ์ของบริการดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ผลการค้นหาบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการโดยไม่พิจารณาน้ำหนัก

#### 4.5.1 การเปรียบเทียบบริการกรณีผ่อนปรน

สำหรับในการเปรียบเทียบบริการในกรณีนี้ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพการให้บริการระหว่าง ข้อมูลของผู้ขอใช้บริการร้องขอกับข้อมูลคุณภาพการให้บริการในยูดีดีไอส่วนเพิ่มขยายโดยพิจารณาเฉพาะข้อมูลเบื้องต้นตารางที่ 16

การสืบค้นข้อมูลที่ผู้ให้บริการได้รายงานมายังยูดีดีไอส่วนขยายจากโอดับเบิลยูเอลไฟล์ข้อมูลคุณภาพการให้บริการซึ่งผลการสืบค้นได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 19 ผลการสืบค้นในเบื้องต้นจากอาร์คีคิวเอล

ชื่อบริการ	availability	process time	cost
d_search	67	4.5	1,000
E_search	60	2.5	0
g_search	46	3.6	0
J_search	35	3.5	500

จากตารางที่ 17 เป็นผลการสืบค้นบริการกรณีผ่อนปรน เมื่อได้ค่าข้อมูลคุณภาพของแต่ละบริการที่ตรงตามเงื่อนไขการผ่อนปรนแล้วก็นำผลของบริการแต่ละตัวมาทำการหาค่าของผลการเปรียบเทียบคะแนนตามสมการ (3) ทำให้ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 18, 19 และ 20

ตารางที่ 20 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (availability)

ชื่อบริการ	availability	j	s1
d_search	67	4	$(1/4) * 4 = 1$
E_search	60	3	$(1/4) * 3 = 0.75$
G_search	46	2	$(1/4) * 2 = 0.5$
J_search	35	1	$(1/4) * 1 = 0.25$

ตารางที่ 21 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (process time)

ชื่อบริการ	process_time	j	s1
d_search	4.5	1	$(1/4) * 1 = 0.25$
E_search	2.5	4	$(1/4) * 4 = 1$
G_search	3.6	2	$(1/4) * 2 = 0.5$
J_search	3.5	3	$(1/4) * 3 = 0.75$

ตารางที่ 22 ผลการหาคะแนนข้อมูลคุณภาพ (cost)

ชื่อบริการ	cost	j	s3
d_search	1,000	2	$(1/4) * 2 = 0.5$
e_search	0	4	$(1/4) * 4 = 1$
G_search	0	4	$(1/3) * 4 = 1$
J_search	500	3	$(1/4) * 3 = 0.75$

ซึ่งในการคำนวณได้ผลตามตารางที่ 18, 19 และ 20 จะเป็นค่าของ s1, s2 และ s3 ในสมการ (4) ตามลำดับ ขั้นตอนต่อไปเป็นการให้คะแนนตามน้ำหนักตามความพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่งในกรณีนี้ผู้ให้บริการได้กำหนดค่าน้ำหนักของข้อมูลคุณภาพการให้บริการตามตารางที่ 16 ซึ่งนำคำนวณจากได้จากสมการที่ (4) และผลที่ได้จะเป็นดังตารางที่ 21 ช่อง คะแนนรวม

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบก่อนส่งกลับไปยังผู้ให้บริการ

ชื่อบริการ	availability	process time	cost	คะแนนรวม
d_search	1	0.25	0.5	0.666667
e_search	0.75	1	1	0.875
g_search	0.5	0.5	1	0.583333
j_search	0.25	0.75	0.75	0.5

ดังนั้นในการสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการในกรณีผ่อนปรนนี้ ทำให้ผู้ขอใช้บริการมีโอกาสได้รับผลเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ข้อมูลการสืบค้นอาจไม่ตรงกับความต้องการมากเท่าที่ควรซึ่งในกรณีนี้จะได้ผลลัพธ์ เป็นบริการ e\_search เนื่องจากมีค่าข้อมูลคุณภาพการให้บริการใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้บริการมากที่สุด

#### 4.6 สรุป

เนื้อหาในบทนี้เป็นตัวอย่างการทดลองการสืบค้นบริการ ตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ตามเงื่อนไขของผู้ใช้บริการโดยไม่พิจารณาค่าน้ำหนัก การสืบค้นบริการตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการพิจารณาน้ำหนัก และสุดท้ายเป็นการสืบค้นบริการในกรณีผ่อนปรน คือในกรณีที่ไม่สามารถหาบริการได้ตามข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ตามผู้ให้บริการต้องการ แต่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เสนอการลดเงื่อนไขการสืบค้นเพื่อให้ได้มาซึ่งบริการที่มีข้อมูลคุณภาพการให้บริการใกล้เคียงที่สุดซึ่งสามารถทำได้ซึ่งถือเป็นข้อดีของการนิยามข้อมูลแบบออนโทโลยี