

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำโครงของวิทยานิพนธ์

ในหัวข้อนี้อธิบายถึงคำโครงโดยย่อของเนื้อหาในแต่ละบทของวิทยานิพนธ์ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ

จะบอกถึงที่มาของวิทยานิพนธ์รวมไปถึงจุดประสงค์ ขอบเขต ขั้นตอนการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการตรวจเอกสารซึ่งกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์นี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ

บทนี้จะอธิบายหลักการค้นหาบริการแบบทั่วไป ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของงานวิจัยที่ได้ศึกษามา นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นข้อจำกัดของวิธีการในงานวิจัยเหล่านั้นรวมถึงนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีของวิทยานิพนธ์นี้

บทที่ 3 การเพิ่มคุณภาพของการค้นหาบริการโดยการกรองบริการจากการจับคู่โดยระบุโดเมน และการจับคู่โดยออนโทโลยีของชุดคำศัพท์

ในบทนี้จะอธิบายวิธีการที่เสนอขึ้นในวิทยานิพนธ์ในการลดปัญหาการค้นหาแล้วได้ข้อมูลที่ผิดพลาดซึ่งเป็นที่มาของคุณภาพการค้นหาที่ต่ำ ซึ่งมี 2 วิธี โดยการนิยามบริการด้วยโดเมนบริการ และการนิยามบริการกับกลุ่มคำที่มีความหมายเหมือนกัน ซึ่งจะอธิบายทฤษฎีและตัวอย่างการทดสอบของทั้งสองวิธี

บทที่ 4 การใช้ออนโทโลยีข้อมูลความชอบของผู้ใช้ในการเลือกบริการ

ในบทนี้จะอธิบายวิธีการที่เสนอขึ้นในวิทยานิพนธ์ในการใช้ข้อมูลเสริมเพื่อช่วยเลือกบริการที่มีความใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้ซึ่งไม่ได้ระบุมาในคำสืบค้น โดยจะอธิบายถึงหลักการและการทดสอบการสร้างข้อมูลความชอบผู้ใช้ในรูปแบบออนโทโลยี รวมถึงถึงการเลือกบริการจากข้อมูลความชอบของผู้ใช้ด้วย

บทที่ 5 การใช้หลักการผ่อนคลายเป็นเพื่อหาข้อมูลทดแทน

ในกรณีที่พารามิเตอร์ในคำสืบค้นที่ผู้ใช้ระบุไม่สามารถหาบริการได้ บทนี้จะอธิบายถึงวิธีการที่ได้นำเสนอ และตัวอย่างการทดสอบเพื่อหาข้อมูลมาทดแทนพารามิเตอร์ที่ไม่สามารถใช้สืบค้นบริการได้

บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สุดท้ายจะเป็นการสรุปสิ่งที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้รวมถึงเสนอแนะในการนำไปประยุกต์ใช้และปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.2 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

เว็บเซอร์วิสหรือบริการ หมายถึง “กลุ่มของส่วนประกอบโปรแกรมที่สามารถทำงานให้สำเร็จได้” (“a grouping of components (executable programs) to get the job done” [1]) โดยบริการอาจประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยๆ ซึ่งสามารถทำงานร่วมกันและให้ผลลัพธ์บางอย่างแก่ผู้ใช้บริการ เราสามารถใช้บริการได้โดยไม่จำเป็นต้องเป็นเจ้าของบริการนั้น โดยอาจมีการจ่ายค่าบริการตามการใช้งานด้วย [2]

ในระบบกระจายเช่น อินเทอร์เน็ต ผู้ให้บริการจะประกาศหรือโฆษณาบริการเพื่อให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถค้นหาและเรียกใช้บริการที่ต้องการได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service-Oriented Architecture : SOA) [2],[3] ซึ่งผู้ให้บริการจะประกาศบริการของตน เพื่อให้ผู้ให้บริการ (Service Provider) รายอื่นหรือผู้ใช้โดยตรง (End - Users) สามารถเลือกใช้บริการต่างๆ ในการทำงานได้

การค้นหาเว็บเซอร์วิสหรือบริการ [4] จะค้นในลักษณะคล้ายกับการค้นหาเว็บไซต์ที่ต้องการจากเครื่องค้นหา (Search engine) เพียงแต่เป็นการค้นหาจากศูนย์กลางการเก็บข้อมูลบริการยูดีดีไอ (Universal Description, Discovery, and Integration : UDDI) [5] ซึ่งเป็นวิธีการค้นหาโดยคำสำคัญ (Keyword-based Search) โดยไม่คำนึงถึงความหมาย (Semantic) แม้ว่าการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสจะเป็นการค้นหาคำจากเมตาดาต้า (metadata) ของตัวเว็บเซอร์วิส นั่นก็คือ ดับเบิ้ลยูเอสดีแอล (Web Service Description Language : WSDL) ก็ยังไม่เพียงพอที่จะเข้าถึงความหมายและได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้ เนื่องจากยูดีดีไอทั่วไปไม่ได้มีการเพิ่มเติมส่วนของการประมวลที่ชาญฉลาดในการค้นหาเข้ามาด้วย อาจจะมีปัญหาคือ คำเขียนเหมือนกันแต่ความหมายต่างกัน (Homonyms) อาจจะได้ผลลัพธ์ที่ออกมามากมายและคำเขียนต่างกันแต่ความหมายเหมือนกัน (Synonym) อาจจะทำให้สูญเสียผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น ในการประกาศบริการเกี่ยวกับร้านอาหารนอกเหนือจาก ‘food service’ อาจจะใช้คำว่า ‘fast food service’ หรือ ‘restaurant’ ก็ได้ จึงได้มีการแก้ปัญหาโดยการนิยามรายละเอียดของบริการเชิงความหมายในรูปแบบออนโทโลยี (Ontology) [6] ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งช่วยลดความผิดพลาดดังกล่าวได้ส่วนหนึ่ง

นอกจากปัญหาดังกล่าวข้างต้นซึ่งมาจากจุดด้อยของระบบแบบดั้งเดิมแล้ว ยังมีจุดด้อยที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ อีกได้แก่ปัญหาที่เกิดจากผู้ให้บริการ เช่น ความไม่ชัดเจนในการโฆษณาของผู้ให้บริการ หากมีความคลุมเครืออาจทำให้ผู้ใช้บริการเข้าใจความหมายผิดพลาดได้ การไม่นำเสนอข้อมูลส่วนที่ผู้ใช้บริการสนใจหรือให้ข้อมูลในส่วนนี้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์พอ อาจทำให้บริการนี้ไม่ปรากฏในผลการค้นหา จึงทำให้ผู้ใช้บริการเข้าใจผิดและหันไปเลือกบริการตัวอื่น ทั้งที่บริการของผู้ให้บริการรายนี้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการมากกว่าก็ได้ หรือการที่มีผู้ให้บริการหลายรายซึ่งให้บริการประเภทเดียวกัน อาจนำเสนอข้อมูลของบริการในแง่มุมที่แตกต่าง

กัน ทำให้ผู้ใช้บริการจะต้องพิจารณาบริการหลายตัวบนพื้นฐานของข้อมูลที่แตกต่างกัน อาจเป็นผลให้ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกบริการผิดพลาด

และสุดท้ายปัญหาที่เกิดจากตัวผู้ใช้บริการเองที่ใช้เงื่อนไขในการค้นหาที่กว้างเกินไป แต่ก็อาจเกิดจากการที่ผู้ใช้บริการไม่ทราบว่าผู้ให้บริการได้ระบุข้อมูลใดบ้างในโฆษณา ทำให้ต้องกำหนดเงื่อนไขกว้าง ๆ ไว้ก่อน ทำให้ได้บริการอื่นที่ไม่ต้องการมาด้วย ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้เวลาในการคัดเลือกบริการมากตามไปด้วย หรือการระบุเงื่อนไขเจาะจงและละเอียดเกินไปทำให้ไม่ได้ผลลัพธ์กลับมาเลย เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าคำอธิบายบริการที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่เป็นแบบแผนเดียวกันทำให้เกิดผลเสียต่อทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ ผู้ให้บริการเสียโอกาสทางการค้า และผู้ใช้บริการเสียโอกาสที่จะได้ใช้บริการที่ตรงกับความต้องการ การนิยามบริการในรูปแบบออนโทโลยี (Ontology) [6] จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดความผิดพลาดดังกล่าวได้

แต่เดิมที่จุดประสงค์ของเว็บเซอร์วิสคือใช้ในการติดต่อประสานงานระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (Business-to-Business : B2B) ด้วยบริการต่าง ๆ แต่เนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายที่มีแนวโน้มที่จะให้บริการในรูปแบบการติดต่อธุรกิจกับลูกค้า (Business-to-Consumer : B2C) มากยิ่งขึ้น ซึ่งบริการแบบนี้มีความซับซ้อนและหลากหลายมากกว่าแบบธุรกิจกับธุรกิจ การค้นหาบริการที่ระบุรายละเอียดการบริการในรูปแบบออนโทโลยียังไม่เพียงพอ เนื่องจากข้อมูลนำเข้า (Input) ที่ผู้ใช้ป้อนเป็นคำสืบค้น (Query) นั้นไม่ได้เป็นเพียงคำสำคัญสั้น ๆ เท่านั้น แต่จะระบุรายละเอียดมากกว่า เช่น การค้นหาบริการเกี่ยวกับการจองตั๋วเครื่องบินหากเป็นในรูปแบบของธุรกิจกับธุรกิจ จะระบุคำสืบค้นเพียง “Airline” หรือ “Flight Service” แต่ถ้าเป็นรูปแบบธุรกิจกับลูกค้า ผู้ใช้จะต้องการรายละเอียดที่มากขึ้นของบริการนั้น ๆ คำสืบค้นที่ป้อนให้ระบบอาจจะใช้ว่า “Flight service , Departure = Hatyai , Destination = BKK , First class” เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องการข้อมูลบางอย่างมาใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการสืบค้นให้ได้ผลลัพธ์เพื่อตอบสนองให้ใกล้เคียงความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

งานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการนิยามรายละเอียดของบริการในรูปแบบออนโทโลยีเพื่อลดความผิดพลาดของการค้นหา และนำข้อมูลความชอบของผู้ใช้ซึ่งอยู่ในรูปแบบออนโทโลยีมาช่วยเลือกบริการโดยมีการเพิ่มเงื่อนไขในการเลือกเป็นค่าน้ำหนัก (Weight) ของคุณสมบัติ เพื่อให้ระบบใช้ในการกรอง จัดเรียงและนำเสนอบริการที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังลดปัญหาการสืบค้นที่ไม่ได้ผลรับกลับมาโดยใช้การผ่อนคลาย (Relaxation) เพื่อหาผลลัพธ์ที่มีความใกล้เคียงมาใช้แทน และนำเสนอวิธีต้นแบบช่วยผู้ใช้สร้างข้อมูลความชอบในรูปแบบออนโทโลยีเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากความยุ่งยากที่ผู้ใช้ไม่มีความรู้ความเข้าใจถึงรูปแบบของออนโทโลยี โดยใช้โดเมนของการท่องเที่ยวเป็นกรณีศึกษา

1.3 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาวิธีการนำเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมายมาประยุกต์ใช้ในการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสอย่างมีความหมาย
- 2) เพื่อนำเสนอวิธีการเพิ่มคุณภาพของการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิส
- 3) เพื่อศึกษาและออกแบบวิธีการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสให้ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
- 4) เพื่อเสนอและพัฒนาต้นแบบสำหรับการช่วยเหลือผู้ใช้ในการสร้างออนโทโลยีความชอบของผู้ใช้บริการ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) วิทยานิพนธ์เล่มนี้เน้นศึกษาบริการในรูปแบบธุรกิจกับลูกค้า มากกว่าธุรกิจกับธุรกิจ
- 2) บริการที่ศึกษาและใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นบริการในโดเมนการท่องเที่ยว
- 3) ข้อมูลของบริการและความชอบของผู้ใช้อ้างอิงจากข้อมูลของกลุ่มพันธมิตรการท่องเที่ยวแบบเปิด (Open Travel Alliance : OTA)
- 4) ในการทดสอบระบบมาตรฐานและส่วนขยายยูดีดีไอใช้การจำลองจากเจยูดีดีไอ (JUDDI)
- 5) การวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอเพียงต้นแบบของระบบซึ่งเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ระบบการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิส
- 6) การสืบค้นทำการทดสอบโดยภาษาอาร์ดีคิวแอล (RDQL) ผ่านส่วนติดต่อโปรแกรมประยุกต์จีนา (Jena)

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาหลักการทำงานของเว็บเซอร์วิส
- 2) ศึกษาวิธีการค้นหาบริการรวมถึงปัญหาต่างๆของระบบแบบดั้งเดิม
- 3) ศึกษาหลักการและวิธีการนำเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย และเว็บเชิงความหมายเซอร์วิสมาประยุกต์ใช้กับการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิสเชิงความหมาย
- 4) ออกแบบส่วนขยายยูดีดีไอ
- 5) ศึกษาและออกแบบบริการในโดเมนการท่องเที่ยวในรูปแบบออนโทโลยี
- 6) ออกแบบและทดสอบวิธีการค้นหาบริการจากออนโทโลยีบริการ
- 7) ศึกษาและออกแบบออนโทโลยีข้อมูลความชอบของผู้ใช้

- 8) ออกแบบและทดสอบวิธีการนำออนโทโลยีข้อมูลความชอบของผู้ใช้มาช่วยในการค้นหาบริการ
- 9) ออกแบบพัฒนาโปรแกรมต้นแบบตัวอย่างสำหรับช่วยเหลือผู้ใช้ในการสร้างออนโทโลยีความชอบของผู้ใช้
- 10) จัดทำวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้แนวทางในการแก้ปัญหาการค้นหาเว็บเซอร์วิสให้ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
- 2) ได้เรียนรู้แนวทางในการนำเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมายไปประยุกต์ใช้
- 3) ประโยชน์การนำข้อมูลความชอบของผู้ใช้ไปประยุกต์ใช้กับระบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง
- 4) ได้เรียนรู้วิธีการสืบค้นบริการแบบต่างๆ

1.7 การตรวจเอกสาร (Literatures Review)

ในการตรวจเอกสารของวิทยานิพนธ์นี้ ได้ศึกษาวิธีการค้นหาบริการเว็บเซอร์วิส (Web Service Discovery) จากระบบยูดีดีไอมาตรฐาน และการค้นพบบริการเว็บเซอร์วิสเชิงความหมาย (Semantic Web Service Discovery) พบว่ามีผู้เสนอเทคนิคในการค้นหาบริการเป็นจำนวนมาก โดยสามารถจำแนกวิธีการค้นหาบริการเหล่านี้ได้เป็น 3 ประเภท คือ สืบค้นโดยคำสำคัญ (Keyword-Based Retrieval), สืบค้นโดยการนิยามลักษณะบริการเชิงความคิด (Concept-Based Retrieval) และการสืบค้นโดยใช้บริบท (Context-Based Retrieval)

1.7.1 การสืบค้นแบบคำสำคัญ (Keyword-Based Retrieval)

ในการสืบค้นแบบนี้ เป็นการนำข้อมูลรับเข้าจากผู้ใช้ซึ่งอยู่ในรูปของคำสำคัญมาใช้เป็นคำสืบค้นโดยนำคำสำคัญไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของบริการที่ถูกอธิบายไว้ในรูปแบบของข้อความ (text) หรือประโยค (sentence) จากฐานข้อมูลหรือไฟล์ดับเบิลยูเอสดีแอล ซึ่งตัวอย่างการค้นหาในลักษณะนี้คือการสืบค้นจากยูดีดีไอมาตรฐาน

ในบทความ [7] “ระบบการลงทะเบียนเว็บเซอร์วิสสาธารณะเพื่อสนับสนุนเว็บเซอร์วิสในประเทศไทย (Public UDDI Registry for Supporting Web Services in Thailand)” นำเสนอต้นแบบของระบบจดทะเบียนยูดีดีไอ (UDDI Registry) ซึ่งเป็นระบบจัดการเพื่อลงทะเบียนและค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสต่างๆ ซึ่งบุคคลทั่วไปสามารถเข้าไปใช้งานได้ที่ <http://www.thai-uddi.net/uddi/> โดยระบบจดทะเบียนยูดีดีไอมีความสามารถในการจัดเก็บ

ข้อมูลเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสที่ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสนำมาลงทะเบียนไว้ และระบบจดทะเบียนยูนิตดีไอโอสามารถที่จะสืบค้นเพื่อหาเว็บเซอร์วิสที่เหมาะสมตรงกับความต้องการ

แต่เนื่องจากข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute) ของบริการที่มีการโฆษณาอยู่ในระบบยูนิตดีไอโอทั่วไปนั้นมีน้อยเกินไป ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลจำพวก ชื่อบริการ ชื่อผู้ให้บริการ หรือสถานที่ติดต่อ เป็นต้น บทความ [8] “Defining Attribute Templates for Descriptions of Distributed Services” จึงได้นำเสนอแบบจำลองคุณลักษณะสำหรับคำอธิบายบริการ ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะต่างๆ ที่ผู้ให้บริการควรระบุเพื่อเป็นแนวทางในการประกาศบริการและสำหรับผู้ให้บริการในการทำความเข้าใจและเปรียบเทียบบริการต่างๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะโดยทั่วไปที่ไม่ขึ้นกับโดเมนงานของบริการ ซึ่งได้จากการสำรวจคุณลักษณะของส่วนประกอบซอฟต์แวร์และเว็บเซอร์วิสบนอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการสำรวจคุณลักษณะของส่วนประกอบซอฟต์แวร์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.7.2 การสืบค้นโดยการนิยามบริการเชิงความคิด (Concept-Based Retrieval)

ในวิธีการนี้เป็นการนำเพิ่มเติมรายละเอียดของการบรรยายลักษณะของบริการให้มีความหลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น โดยนำเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมายเข้ามาประยุกต์ใช้ในการบรรยายรายละเอียดลักษณะและความสามารถของบริการแทนที่การบรรยายด้วยข้อความ หรือนอกเหนือจากที่บรรยายไว้ในดับเบิลยูเอสดีแอล ซึ่งบทความ [9] “Adding Semantics to Attribute-Based Discovery of Web Services” ได้นำเสนอคุณลักษณะที่สามารถแสดงความหมายและพฤติกรรมของบริการ โดยคุณลักษณะดังกล่าวจะถูกอธิบายในข้อกำหนด (Specification) โดยอาศัยแนวความคิดของออนโทโลยี (Ontology) ซึ่งใช้อธิบายความหมายหรือเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่สนใจได้ ทำให้คำอธิบายบริการมีรายละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น

1.7.3 การสืบค้นแบบบริบท (Context-Based Retrieval)

นอกจากข้อมูลรายละเอียดของแต่ละบริการและข้อมูลรับเข้าที่ถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อค้นหาบริการแล้ว ยังมีการนำข้อมูลอื่นๆ มาเสริมด้วยในกรณีที่มีข้อมูลรับเข้าที่ผู้ใช้ป้อนมานั้นอาจไม่เพียงพอที่จะให้ระบบใช้เพื่อค้นหาและเลือกบริการ ในงานวิจัย [10] “Context-aware, ontology-based, service discovery” ได้เสนอการนิยามออนโทโลยีบริบท (Context Ontology) ได้แก่ Time, Location และ Date ในรูปออนโทโลยีเพื่อกำหนดคุณลักษณะพิเศษของบริการสำหรับนำมาคัดเลือกบริการที่ผ่านขั้นตอนการสืบค้นจากข้อมูลรับเข้าและข้อมูลส่งออก (Output) ของบริการที่ผู้ระบุแล้วให้ได้บริการที่ใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

นอกจาก เวลา ทำเลที่ตั้งและวันที่ ที่เป็นข้อมูลแวดล้อมรอบตัวผู้ใช้และระบบแล้วข้อมูลแวดล้อมยังสามารถใช้ข้อมูลส่วนอื่นรวมไปถึงข้อมูลของผู้ใช้บริการ (User Profile) ได้อีกด้วย ซึ่งงานวิจัย [11] “Towards personalized selection of web services” ได้นำเสนอการใช้หลักการ

Personalization เพื่อเลือกบริการ ซึ่งส่วนหลักคืออัลกอริทึมในการขยายคำร้องขอบริการที่ผู้ใช้ระบุและคาดหวังเพื่อสร้างทางเลือกแก่ผู้ใช้ เนื่องจากผลการสืบค้นอาจมีมากกว่า 1 บริการจึงมีการเพิ่มขึ้นตอนการค้นหาขึ้น โดยใช้ข้อมูลความชอบของผู้ใช้ (User Preference) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้เคยระบุไว้กับระบบในรูปแบบข้อมูลผู้ใช้ระยะยาว (Long-term Profile) เป็นข้อมูลรับเข้าเพิ่มเติมในคำสืบค้น หากบริการใดมีคุณสมบัติตรงกับข้อมูลรับเข้าเพิ่มเติมก็จะได้รับเลือกเนื่องจากใกล้เคียงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการมากกว่าบริการอื่น

นอกจากวิธีการค้นหาบริการในรูปแบบต่าง ๆ แล้ว ยังได้ศึกษาถึงการแก้ไขปัญหาการสืบค้นที่ไม่พบผลลัพธ์หรือได้ผลลัพธ์ที่ไม่ครอบคลุมทั้งหมดโดยการประยุกต์ใช้งานออนโทโลยีซึ่งงานวิจัย [12] “การแทนและสืบค้นบริการแคตตาล็อกอย่างมีความหมายโดยใช้ RDF (Semantic Representation and Query for Catalog Services Using RDF)” ได้ออกแบบข้อมูลเมต้าดาต้าเพื่ออธิบายข้อมูลให้มีความหมายโดยจัดเก็บข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลด้วยอาร์ดีเอฟ (Resource Description Framework : RDF) [13] และ อาร์ดีเอฟเอส (RDF – Schema : RDF-S) [14] ตามลำดับ ทำให้การสืบค้นข้อมูลด้วยอาร์ดีคิวแอล (RDQL – Query Language) [15] บนพื้นฐานการอธิบายข้อมูลด้วยอาร์ดีเอฟได้ผลลัพธ์ที่เป็นเอกสารที่มีความหมายของเนื้อหาตรงกับความหมายที่ผู้ใช้ต้องการ

1.8 สรุป

ในบทนี้ได้บอกถึงที่มาของงานวิจัยรวมไปถึงวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ทำในวิทยานิพนธ์นี้ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในบทต่อไปจะอธิบายถึงหลักการและทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในหัวข้อ 1.7 และส่วนที่เป็นของงานวิจัยนี้ได้ออกแบบ