



## การพัฒนาระบบถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการงานทะเบียนนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี

### A Development of Online Question Answering System for Student Registration Web Service of University using Ontology Technology

เกสรฯ เพชรกระจ่าง<sup>1\*</sup> สันติ สติสุวรรณนะ<sup>1</sup> และ อรรถพล คงหวาน<sup>1</sup>

Ketsara Phetkrachang<sup>1\*</sup>, Santi Sathiwantanah<sup>1</sup> and Authapon Kongwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

<sup>1</sup>Computer Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla, 90000, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: Ketsara.p@rmutsv.ac.th

Received: 7 November 2021 | Revised: 25 February 2022 | Accepted: 28 February 2022

#### บทคัดย่อ

การให้บริการระบบสารสนเทศสำหรับนักศึกษาเกี่ยวกับงานทะเบียนของมหาวิทยาลัย ยังคงเป็นปัญหาในเรื่องการอำนวยความสะดวกในการถาม-ตอบปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับงานทะเบียน เช่น การลงทะเบียน การรักษาสุขภาพ การย้ายวิทยาเขต การย้ายคณะ การเพิ่ม ถอนรายวิชา การสำเร็จการศึกษา หรือ ปัญหาอื่นๆ ที่นักศึกษาประสบอยู่ เนื่องจากมหาวิทยาลัยยังไม่มีระบบถาม-ตอบออนไลน์แบบอัตโนมัติ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างต้นแบบระบบถาม-ตอบออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) การรวบรวมข้อมูลจากคู่มือนักศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อความ และแบ่งหมวดหมู่ต่างๆ เพื่อสร้างเป็นตัวแทนคำตอบ โดยการตัดคำ สกัดคำหยุด หาตัวแทนของคำ 2) กระบวนการพัฒนาในการสร้างออนโทโลยี เพื่อระบุขอบเขตขององค์ความรู้ที่ครอบคลุมในเรื่องต่างๆ แต่ละหมวด 3) รับคำคำถาม เป็นการระบุคำถามจากผู้ใช้ โดยนำคำถามไปประมวลผล และแสดงคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุดออกมา 4) ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยค่า Precision Recall และ F-measure แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย จะใช้กรณีศึกษา: งานทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็นการประเมินประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี สำหรับการถาม-ตอบเกี่ยวกับงานทะเบียน มีความแม่นยำ (Precision) 90.91% ค่าความระลึก (Recall) 83.33% และค่าเฉลี่ย (F-measure) 86.96%

#### ABSTRACT

Providing the information system services for a student in registration work of the university still be a problem in the facilitation of question answering involved with the registration information such as registration process, maintaining study state, changing the campus, changing the faculty, adding or dropping the course, graduation, etc. This problem makes the student encounter difficulty of studying because there

is no automatic question answering system provided. This research objective is the creation of the online question answering prototype by using ontology. The research methodology consists of 1) collection of information from the student handbook by sentence analysis, categorizing, word segmentation, stop-word identifying, word representation for creating the answer representation, 2) ontology development for identifying the boundary of knowledge that is comprehensive to registration work, 3) question answering system that processes the question from the user and offers the most relevant answer to the user, and 4) evaluation of the system by precision, recall, and F-measure. The case study of the research is the student registration department of the Rajamangala University of Technology Srivijaya. The results of the system reveal that the precision is 90.91%, recall is 83.33%, and F-measure is 86.96%.

**คำสำคัญ:** งานทะเบียน ระบบถาม-ตอบ ออนไลน์ ระบบสารสนเทศ

**Keywords:** Registration, Question Answering System, Ontology, Information system

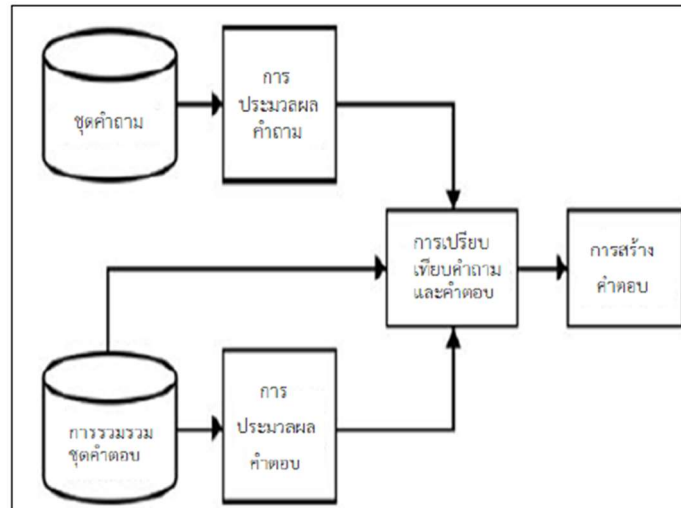
## บทนำ

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เป็นหน่วยงานระดับสำนักและเป็นหน่วยงานกลางทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลและจัดเก็บทะเบียนนักศึกษาที่มีส่วนให้การสนับสนุนและบริการข้อมูลด้านการศึกษแก่นักศึกษา รวมทั้งอาจารย์ ผู้บริหาร และหน่วยงานย่อยต่างๆ การเรียนในมหาวิทยาลัยฯ นั้น นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดสำหรับการเรียนโดยการศึกษาจากคู่มือนักศึกษาที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยฯ แต่บางครั้งนักศึกษามีรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับกฎระเบียบในคู่มือไม่ได้ จึงจำเป็นที่จะต้องสอบถามไปยังงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยฯ เกี่ยวกับข้อสงสัยต่างๆ เช่น การลงทะเบียน การชำระค่าธรรมเนียมต่างๆ การรักษาสภาพนักศึกษา การเทียบโอน หรือ อื่นๆ ที่นักศึกษาประสบอยู่ เนื่องจากมหาวิทยาลัยฯ ยังไม่มีระบบถาม-ตอบแบบอัตโนมัติให้กับนักศึกษา และปัจจุบันคำถามต่างๆ ถามได้ผ่านเว็บไซต์ของงานทะเบียน หรือ ผ่านอีเมลเท่านั้น และยังไม่มียระบบการตอบกลับแบบอัตโนมัติ ซึ่งในการตอบต้องรอให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบมาตอบ จึงทำให้ในแต่ละวัน มีคำถามเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้การดำเนินงานด้านงานทะเบียนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากเจ้าหน้าที่มีภาระงานอย่างอื่นที่ต้องรับผิดชอบทำให้ไม่สามารถตอบคำถามได้ทันท่วงที ยิ่งถ้าเป็นวันหยุด ผู้ใช้

จะต้องรอการตอบกลับในวันทำการ จึงทำให้การตอบปัญหาต่างๆ ยิ่งล่าช้าไปอีก จากปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงนำเสนอ การพัฒนาระบบถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการงานทะเบียนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยด้วยเทคโนโลยีออนไลน์ โดยใช้กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ซึ่งจะทำเป็นต้นแบบให้กับมหาวิทยาลัยฯ โดยระบบถาม-ตอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความสะดวกสำหรับนักศึกษา ในการเข้าถึงสารสนเทศงานทะเบียนที่เป็นข้อความอิเล็กทรอนิกส์ โดยระบบจะนำคำถามไปประมวลผล วิเคราะห์ด้วยเทคนิคออนไลน์แล้วส่งคำตอบแบบอัตโนมัติมาเป็นคำตอบเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษา หรือผู้ที่ต้องการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับงานทะเบียน

## ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ระบบถาม-ตอบ** คือ ระบบที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้สำหรับการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นข้อความในเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หรือ องค์ความรู้ต่างๆ ด้วยการรับคำถามจากผู้ใช้ในรูปประโยคคำถามที่เป็นภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์ ซึ่งปัจจุบันได้นำระบบคำถาม-คำตอบ นำมาประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ และเป็นเครื่องมือสำหรับให้บริการทั้งทางด้านการศึกษา การเกษตร การแพทย์ ฯลฯ โดยระบบถาม-ตอบทั่วไปจะมีขั้นตอน ตามคำนิยามของ (Radev, 2001) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมระบบถาม-ตอบ

จากรูปที่ 1 เป็นการอธิบายสถาปัตยกรรมของระบบถามตอบ โดยทั่วไป ตามแนวความคิดของ Radev (2001) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การประมวลผลคำถาม มีหน้าที่ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำถาม ที่มาจากชุดคำถาม ว่าคำถามนั้นต้องการคำตอบอะไร และการสร้างคำถาม เพื่อใช้สำหรับการสืบค้นคำตอบจากคลังคำตอบ

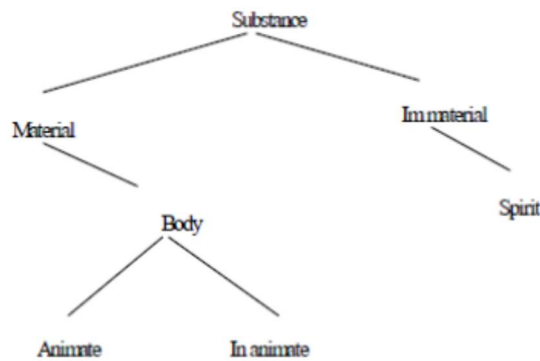
2. การประมวลผลคำตอบ เป็นการดึงข้อมูลจากคลังคำตอบ โดยการเปรียบเทียบกับคำถาม ระบบจะต้องทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก่อนเพื่อสะดวกในการดึงข้อมูลจากชุดคำตอบ เช่น การทำดัชนี เป็นต้น

3. การเปรียบเทียบคำถามและคำตอบ เป็นการเปรียบเทียบคำถามกับคำตอบในคลัง ซึ่งมีหลากหลายวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคำถามและคำตอบที่เป็นไปได้ เช่น การวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ การใช้ออนโทโลยี เป็นต้น

4. การสร้างคำตอบ เป็นการสกัดคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุดถูกเลือกมาตอบ ซึ่งจะเป็นข้อความสั้นๆ ที่มีคำตอบที่แท้จริงอยู่ถูกสกัดออกมาจากการเปรียบเทียบกับคำถาม และส่งผลลัพธ์ไปเป็นคำตอบ

**ออนโทโลยี (Ontology)** ซึ่งเป็นศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสมัยกรีก ซึ่งได้กำหนดนิยามของออนโทโลยีมาจากรากศัพท์

ออนโท+โลยี หมายถึงสิ่งที่มีอยู่ โดยเริ่มสร้างเป็นลักษณะต้นไม้แห่งฟอร์พรี ซึ่งมีลักษณะเป็นไฮรากรีทรี จำแนกประเภทของสิ่งต่างๆ ดังรูปที่ 2 ซึ่งเป็นกระบวนการแทนความรู้เฉพาะด้านเพื่ออธิบายสิ่งที่เราสนใจ โดยออนโทโลยีมีโครงสร้างคล้ายกับกราฟต้นไม้ ที่มีลำดับชั้นประกอบด้วย โหนด และ ความสัมพันธ์ระหว่างโหนด ออนโทโลยีมีความสามารถในการใช้ข้อมูลร่วมกัน และการนำข้อมูลกลับมาใช้ใหม่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ยึดติดกับรูปแบบความรู้และระบบที่ใช้งานเทคโนโลยีออนโทโลยีจะเป็นการกำหนดสิ่งที่สนใจโดยมีรูปแบบโครงสร้างที่ชัดเจน ซึ่งจะประกอบด้วยขอบเขตของความรู้ ตัวแทนของความรู้ มีลักษณะเป็นกลุ่มคำ โดยแสดงออกมาในรูปแบบสัญลักษณ์หรือ องค์ความรู้ที่ใช้คำศัพท์ เช่น คลาส คุณสมบัติของคลาสิก และ เป็นเครื่องมือที่สามารถแทนการเชื่อมคอนเซ็ปต์ด้วยความสัมพันธ์เชิงความหมาย ใช้ประโยชน์ในเรื่องการสืบค้นข้อมูล เช่น ระบบการแนะนำ ระบบถาม-ตอบ หรือประยุกต์ในด้านอื่นๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการท่องเที่ยว ด้านกฎหมาย ด้านการเกษตร การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ หรือจัดการด้านองค์ความรู้ต่างๆ ตามแนวความคิดของ Noy et al. (2001)



รูปที่ 2 โครงสร้างความรู้แบบไฮราเกี

**กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี** ตามทฤษฎีของ Noy et al. (2001) ได้อธิบายขั้นตอนไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขต (Determine Scope) ของการพัฒนา โดยทำการระบุขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ซึ่งในการระบุความต้องการนั้น มีส่งผลกระทบต่อออกแบบ และสามารถนำออนโทโลยีกลับมาใช้

2. การพิจารณาถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ (Consider Reuse) ของออนโทโลยี เพื่อประหยัดเวลาในการนำไปใช้งานหรือนำไปพัฒนาต่อ

3. การกำหนดศัพท์ (Enumerate Term) หรือนิยามคำสำคัญของออนโทโลยีที่สร้างขึ้น โดยเขียนคำศัพท์ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญ โดยระบุคุณสมบัติของคำศัพท์แต่ละคำโดยละเอียด

4. การกำหนดคลาส (Define Classes) เริ่มจากกำหนดนิยามจากแนวคิดทั่วไป ไปหาแนวคิดที่เฉพาะเจาะจง และต้องกำหนดคุณสมบัติของคลาสรวมไปถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของคลาส

5. การกำหนดคลาสและลำดับของคลาส (Define Class) เป็นการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ ของระบบ โดยการกำหนดคลาสและลำดับของคลาส

6. การกำหนดคุณสมบัติของคลาส (Define properties) ซึ่งจะต้องกำหนดประเภทให้กับคุณสมบัติของคลาสและต้องพิจารณาว่าคลาสมีคุณสมบัติแบบง่าย เช่น มีค่าดั้งเดิมเป็นข้อความหรือตัวเลข หรือมีคุณสมบัติที่ซับซ้อน เช่น วัตถุต่างๆ

7. การสร้างอินสแตน (Create instances) เป็นการสร้าง instance ให้กับข้อมูล หรือการสร้างตัวอย่างข้อมูลในคลาสที่ได้รับรวบรวมเอาไว้

**โปรแกรมพัฒนาออนโทโลยี** ในการพัฒนาออนโทโลยี ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมไฮโซออนโทโลยีเอ็ดดิเอท ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สนับสนุนการพัฒนาออนโทโลยี ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เป็นโปรแกรมที่รวบรวมแนวคิดที่จำเป็นในการใช้อธิบายเป้าหมายของสิ่งที่สนใจ และ มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยมีการใช้ OAM Framework (Ontology Application Management Framework) (Buranarach et al, 2012) ซึ่งเป็น Application Framework ที่เน้นการประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมของนักพัฒนา ลดความซ้ำซ้อนในการพัฒนา ผู้ใช้สามารถนำเข้าฐานข้อมูล (Database) ที่มีอยู่ในระบบเดิมและนำเข้าออนโทโลยี โดยการกำหนดกฎ และ ค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ (Kozaki et al., 2005; Fensel, 2004)

**เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)** เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) เป็นแนวความคิดของ (Berners et al., 2001) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถสร้างความสัมพันธ์ให้กับข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก การที่จะทำให้แนวความคิดของเว็บเชิงความหมายเกิดขึ้นได้จริงนั้น จำเป็นต้องมีโครงสร้างของข้อมูลและหลักเกณฑ์ที่ดี เพื่อเก็บข้อมูลบนเว็บไซต์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ดังนั้น XML และ RDF

จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญสำหรับแนวความคิดเว็บเชิงความหมายโดยจะมีการใช้ XML ในการอธิบายโครงสร้างของข้อมูลและใช้ RDF ในการอธิบายความหมายข้อมูล

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเทคโนโลยีออนโทโลยีมาใช้อย่างกว้างขวางโดยส่วนใหญ่จะมีการประยุกต์ใช้กับงานในด้านต่างๆ มากมาย เช่น จุฬารัตน์ และคณะ (2560) ใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีมาพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อแนะนำรายการอาหาร โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถเลือกรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการ โดยใช้เฟรมเวิร์กการจัดการโปรแกรมประยุกต์ออนโทโลยีในการพัฒนา ผลการวิจัยทำให้ได้โปรแกรมประยุกต์การแนะนำรายการอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในแต่ละราย ส่วนพัชรภรณ์ (2564) ใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีมาพัฒนาและประเมินออนโทโลยีเพื่อส่งเสริมการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมในการใช้ออนโทโลยีในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยพัฒนาออนโทโลยีด้วยโปรแกรมซอฟต์แวร์โอเอสอีเอทีเอที ประเมินความถูกต้องของออนโทโลยีโดยผู้เชี่ยวชาญ และสุวิสาและคณะ (2560) ได้นำเทคโนโลยีออนโทโลยีมาพัฒนาระบบถามตอบเพื่อการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยหรือผู้ดูแลสามารถช่วยเหลือตนเองแทนการไปพบแพทย์เพื่อติดตามอาการ โดยระบบใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Language) ในการพัฒนาผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถวัดความถูกต้องของแบบจำลองได้ สำหรับปองพลและกิริติบุตร (2560) นำเทคโนโลยีออนโทโลยีมาพัฒนาระบบให้คำแนะนำสำหรับการลดน้ำหนักโดยการประยุกต์ใช้ฐานความรู้แบบออนโทโลยี ซึ่งใช้ภาษาอาร์ดีเอฟ (RDF Language) ในการ

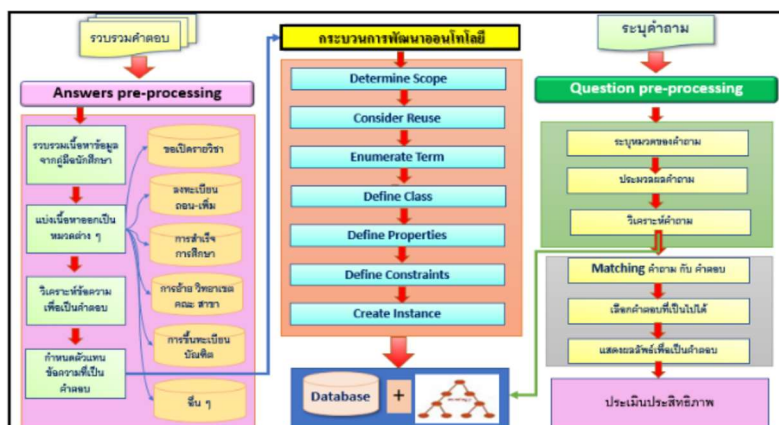
พัฒนาร่วมกับฐานความรู้ออนโทโลยี ผลการวิจัยทำให้ได้ระบบแนะนำกิจกรรมสำหรับการลดน้ำหนักให้สอดคล้องกับผู้ใช้งานเฉพาะบุคคล

### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการงานทะเบียนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี เพื่อดำเนินการในเรื่องการถาม-ตอบ ปัญหาเกี่ยวกับการเรียน ที่นักศึกษาประสบอยู่ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอกรอบแนวคิดของระบบดังแสดงในรูปที่ 3 ประกอบด้วย

1. การรวบรวมคำตอบ เป็นการรวบรวมเนื้อหาข้อมูลที่เป็นคลังคำตอบโดยการสกัดจากคู่มือนักศึกษาที่เป็นข้อความ ซึ่งจะพิจารณาจากข้อความต่างๆ โดยการแบ่งเป็นพารากราฟของข้อความเพื่อให้เป็นคำตอบ จากนั้นนำคำตอบต่างๆ แยกหมวดหมู่ ซึ่งแบ่งออกเป็นหมวดต่างๆ เช่น ขอเปิดรายวิชา หมวดการลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน หมวดการสำเร็จการศึกษา หมวดการแก้ระดับคะแนน หมวดการย้ายวิทยาเขต ย้ายคณะ ย้ายสาขา ย้ายสถานศึกษา หมวดการขึ้นทะเบียนบัณฑิต หมวดอื่นๆ และในส่วนของการรวบรวมคำถาม จะเก็บรวบรวมจากคำถามที่ถามบ่อย (Frequency Asked Question) และคำถามที่ได้จากแบบสอบถามจากนักศึกษาเกี่ยวกับคำถามที่นักศึกษาต้องการทราบเพิ่มเติม ซึ่งจะใช้จำนวน 100 คำถาม ในการทดสอบการทำงานของระบบ

2. กระบวนการพัฒนาออนโทโลยี ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการพัฒนาออนโทโลยีตามทฤษฎีของ Noy และ McGuinness (2001) ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังคำอธิบายรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงกระบวนการพัฒนาออนโทโลยี

ขั้นตอน	รายละเอียด	ตัวอย่าง
1. Determine Scope	เป็นการระบุขอบเขตและเป้าหมายของงาน	1. Determine Scope เป็นการระบุขอบเขตและเป้าหมายของงาน ขอบเขตงานทะเบียนมหาวิทยาลัย
2. Consider Reuse	เป็นการนำออนโทโลยีกลับมาใช้ใหม่	2. Consider Reuse เป็นการนำออนโทโลยีกลับมาใช้ใหม่ พัฒนาต้นแบบออนโทโลยีสำหรับงานทะเบียน
3. Enumerate Term	เป็นการกำหนดขอบเขตคำตอบ การกำหนดตัวแทนของคำในออนโทโลยี	3. Enumerate Term เป็นการกำหนดขอบเขตคำตอบการกำหนดตัวแทนของคำในออนโทโลยี
4. Define Class	4. Define Class เป็นการระบุค่าของข้อมูล กำหนดค่าข้อมูลในรูปแบบออนโทโลยี	4. Define Class เป็นการระบุค่าของข้อมูล กำหนดค่าข้อมูลในรูปแบบออนโทโลยี
5. Define Properties	5. Define Properties เป็นการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ เช่นความสัมพันธ์แบบ is a และ Part of	5. Define Properties เป็นการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ เช่นความสัมพันธ์แบบ is a และ Part of
6. Define Onstraints	6. Define Onstraints ข้อกำหนดต่างๆ กำหนดเงื่อนไขข้อมูล	6. Define Onstraints ข้อกำหนดต่างๆ กำหนดเงื่อนไขข้อมูล
7. Create Instances	7. Create Instances เป็นการสร้างตัวอย่างข้อมูล การกำหนดคลาสต่างๆ ในออนโทโลยี	7. Create Instances เป็นการสร้างตัวอย่างข้อมูล การกำหนดคลาสต่างๆ ในออนโทโลยี

ในกระบวนการพัฒนาออนโทโลยีนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม โสโซออนโทโลยีเอดิทอ (Kozaki et al.,2007) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดย มหาวิทยาลัยโอซาก้า ใช้เฟรมเวิร์ค OAM (Ontology Application Management Framework (Buranarach et al., 2012) โดยการนำ

โปรแกรม โสโซออนโทโลยีเอดิทอเชื่อมโยงฐานข้อมูล MySQL และ เชื่อมโยงการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตั้งคำถาม และสอบถามปัญหาต่างๆ

3. การรับคำถามจากผู้ใช้โดยเริ่มจากกำหนดหมวดหมู่ที่คำถาม แสดงดังรูปที่ 4 จากนั้นระบบจะนำคำถามไปประมวลผล และดึงข้อมูลจากฐานความรู้ออนโทโลยีมาแสดงเป็นคำตอบแสดงดังรูปที่ 5 ส่งกลับมาเป็นผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้

จากรูปที่ 5 เป็นการแสดงผลของคำตอบที่เกิดจากการถาม ของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยคำตอบจะดึงจากฐานความรู้ของข้อมูลออนโทโลยีที่เกี่ยวข้องกับคำถามนั้น

การวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ เป็นการประเมินประสิทธิภาพความถูกต้อง ในการแสดงจำนวนคำตอบโดยเปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบของระบบ กับผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ค่าความแม่นยำ (Precision) คือค่าสัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูก เมื่อเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมด ค่าความระลึก (Recall) คือค่าสัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูก เปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ผู้เชี่ยวชาญระบุ ค่าอัตราการเรียนรู้จำ F-measure คือค่าเฉลี่ยที่ให้ความสำคัญกับความแม่นยำและค่าความระลึก ในการคำนวณโดยใช้สมการดังนี้ (Frankes et al.1992)

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+Fn} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{F-Measure} = 2 \frac{\text{Recall} \times \text{Precision}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \times 100 \quad (3)$$

จากสมการที่ (1) (2) และ (3) อธิบายได้ดังนี้

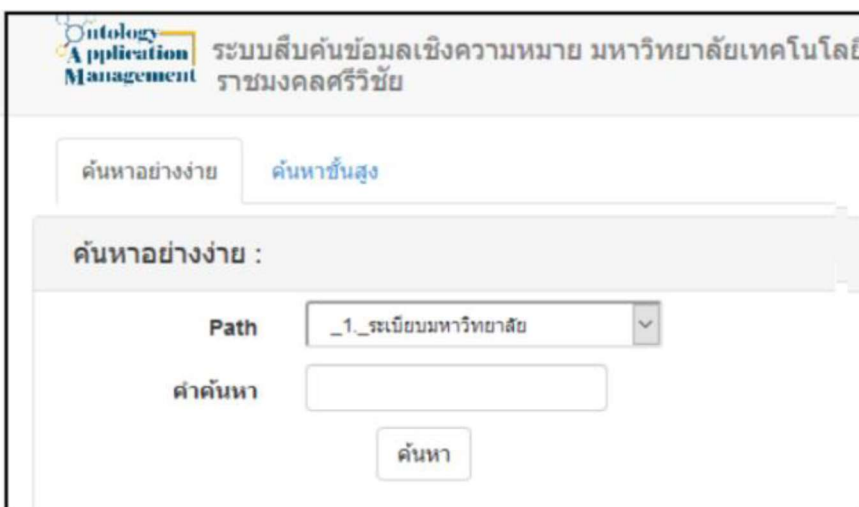
TP หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Positive และ ระบบก็ระบุคำตอบว่า Positive

FP หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Negative แต่ ระบบระบุคำตอบว่า Positive

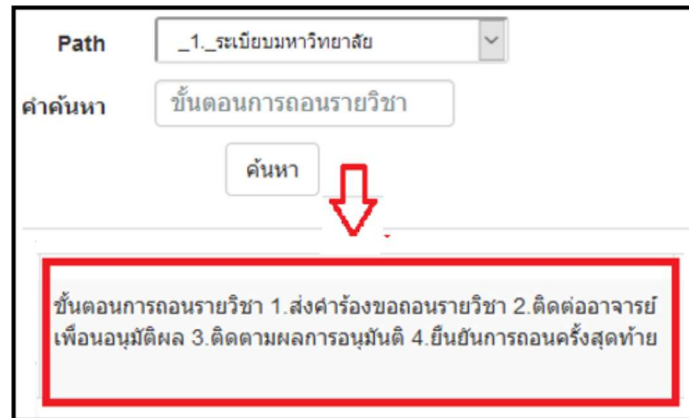
FN หมายถึง จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเฉลยคำตอบว่า Positive แต่ ระบบระบุคำตอบว่า Negative

**ผลการวิจัย**

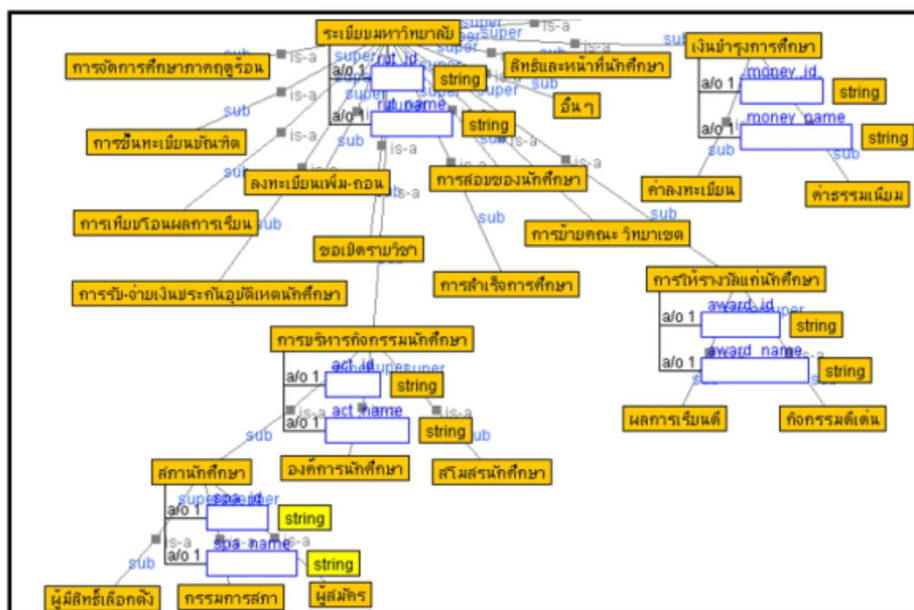
1. ผลการออกแบบออนโทโลยี การออกแบบประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 315 คลาส โดยมีคลาสหลักจำนวน 76 คลาส เช่น คลาสระเบียบมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย การขอเปิดรายวิชา ลงทะเบียน ถอน เพิ่ม การสำเร็จการศึกษา การย้ายคณะ วิทยาเขต คณะ การขึ้นทะเบียนบัณฑิต ฯลฯ และคลาสย่อยของคลาสหลักเช่น คลาสการบริหารกิจกรรมนักศึกษา ประกอบด้วยคลาสย่อย สถานักศึกษา องค์กรนักศึกษา สโมสรนักศึกษา และ คลาสสถานักศึกษา ประกอบด้วย ผู้มีสิทธิเลือกตั้ง กรรมการสภา ผู้สมัคร เป็นต้น และมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ออนโทโลยี ประกอบด้วยความสัมพันธ์ชนิด “จัดเป็น” ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นส่วนประกอบของ” ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” ตัวอย่างผลการออกแบบแสดงดังรูปที่ 6 7 และ 8



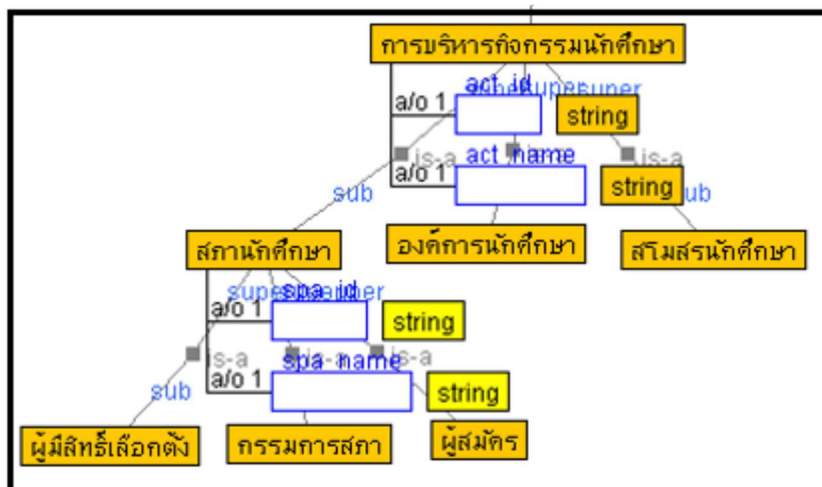
รูปที่ 4 แสดงหน้าจอรับคำถามจากผู้ใช้



รูปที่ 5 แสดงผลลัพธ์ของคำถาม

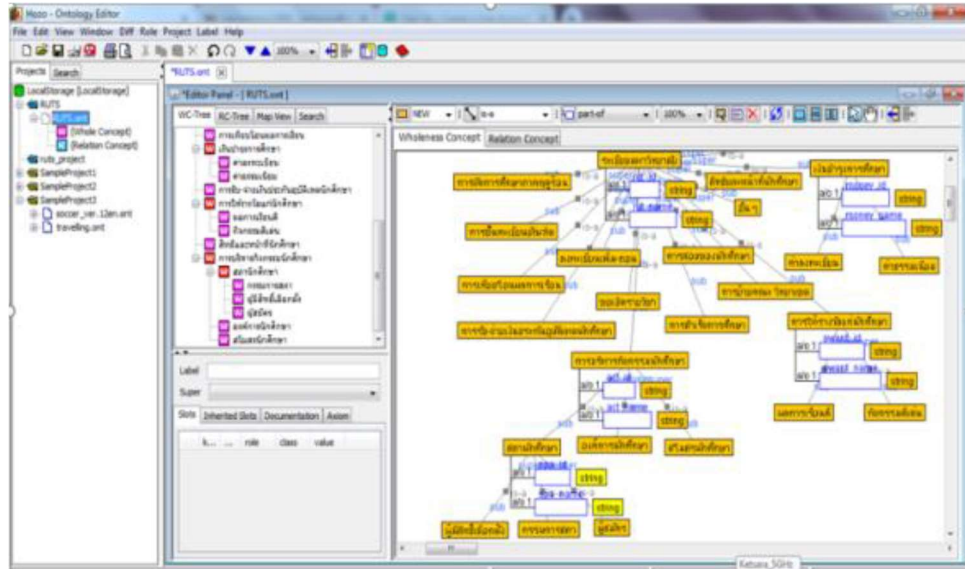


รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างคลาสแต่ละโหนด



รูปที่ 7 แสดงคลาสย่อยของคลาสหลัก

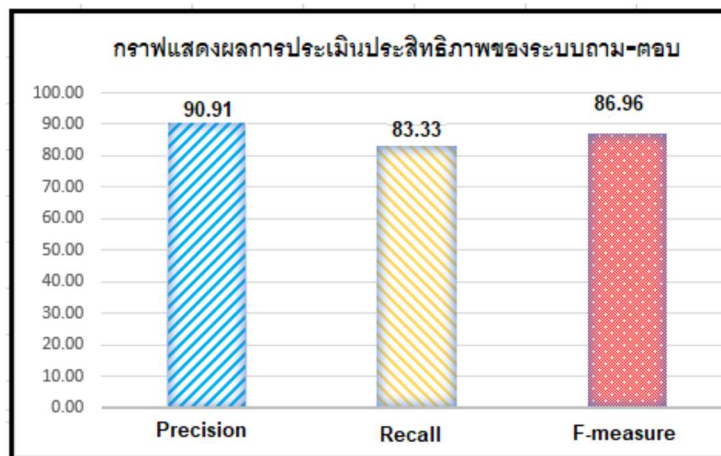




รูปที่ 8 โครงสร้างฐานข้อมูลออนโทโลยี

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพ การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ผู้วิจัยเลือกใช้ค่า Precision และ Recall ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งค่า Precision หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูก เปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมดของระบบ หรือ เป็นการวัดความสามารถในการจัดคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป ส่วน Recall หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบถูกทั้งหมดเปรียบเทียบกับจำนวน

คำตอบทั้งหมดที่ผู้เชี่ยวชาญระบุหรือเป็นการวัดความสามารถของระบบในการดึงคำตอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องออกมา จากการทดสอบจำนวนคำถาม 100 คำถามพบว่าระบบมีความสามารถในการจัดคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ที่ 90.91% และ ระบบมีความสามารถในการดึงคำตอบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 83.33% และค่าประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 86.96% ซึ่งแสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

**วิจารณ์ผลการวิจัย**

การใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีเพื่อพัฒนาระบบถาม-ตอบออนไลน์สำหรับเว็บบริการสารสนเทศงานทะเบียนของมหาวิทยาลัย ในการประเมินการทำงานของระบบ จะใช้ค่า

Precision และ Recall โดยการวัดความสามารถของจำนวนคำตอบที่ระบบตอบ เปรียบเทียบกับจำนวนคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากผลการทดลองได้ค่า Precision เท่ากับ 90.91 หมายความว่า ระบบมีความสามารถในการกำจัด

จำนวนคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปได้ 90.91% และได้ค่า Recall เท่ากับ 83.33 หมายความว่า ระบบสามารถดึงจำนวนคำตอบที่เกี่ยวข้องและถูกต้อง เท่ากับ 83.33% และค่าประสิทธิภาพโดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 86.96%

จากผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำฐานความรู้ออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่สนใจได้เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ ฐานความรู้ออนโทโลยีครอบคลุมข้อมูลทางด้านงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยโดยมีคลาสหลักจำนวน 76 คลาส เท่านั้น ในการตอบคำถามเกี่ยวกับงานทะเบียน และ เป็นการสร้างต้นแบบออนโทโลยีเฉพาะเรื่องของการถามตอบ ยังไม่ได้พิจารณาในส่วนของคำถามและคำตอบที่มีความหมายกำกวม รวมทั้งคำที่มีความหมายเหมือนกัน แนวทางการศึกษาในอนาคต สร้างออนโทโลยีที่ครอบคลุมทุกเรื่องสำหรับนักศึกษาในการถามตอบ และใช้เทคโนโลยีอื่นๆ ร่วมด้วยในการจัดการกับคำกำกวม และคำที่มีความหมายเหมือน

### สรุปผลการวิจัย

การวัดประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบออนไลน์ด้วยเทคโนโลยี ได้ประยุกต์ใช้ฐานความรู้ออนโทโลยีร่วมกับฐานข้อมูล Mysql โดยใช้โปรแกรมไฮโซเซออนโทโลยี-เอ็ดดิเทอเซ ในการถาม-ตอบออนไลน์ เพื่อสอบถามปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับการเรียน สำหรับงานทะเบียนมหาวิทยาลัย ในการประเมินการทำงานของระบบได้ใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในการพิจารณาคำตอบโดยการเปรียบเทียบคำตอบในระบบ กับคำตอบผู้เชี่ยวชาญ ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าผลในการประเมินประสิทธิภาพระบบถาม-ตอบออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีออนโทโลยี สำหรับการถาม-ตอบเกี่ยวกับงานทะเบียน มีค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 90.91% และค่าความระลึก (Recall) เท่ากับ 83.33% และค่าเฉลี่ย F-measure เท่ากับ 86.96%

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากมหาวิทยาลัยต้นสังกัด กล่าวคือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และในส่วนของผู้ให้การสนับสนุนข้อมูล คือ สำนักงานส่งเสริมงานวิชาการและงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยฯ

### เอกสารอ้างอิง

- จุฑาภรณ์ เลิศไกร และสลิล บุญพราหมณ์. (2560). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีเพื่อแนะนำรายการอาหาร. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ 7(1): 22-32.
- ปองพล นิลพฤกษ์ และกิริติบุตร กาญจนเสถียร. (2560). ระบบ แนะนำกิจกรรม สำหรับการลด น้ำหนัก โดยการประยุกต์ใช้ฐานความรู้แบบออนโทโลยี. วารสารวิจัย มทร. กรุงเทพฯ 11(1): 8-16.
- พัชรภรณ์ ชัยพัฒน์เมธี. (2564). การพัฒนาออนโทโลยีสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 31(1): 118-129.
- สุวิสา คงวัดใหม่, สุดฝัน สุวรรณมณี และณิชนันท์ กิตติพัฒน์บวร. (2560). การพัฒนาระบบถามตอบเพื่อการดูแลตนเองของผู้เป็นเบาหวาน. ใน: การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยมหาดใหญ่, สงขลา. 349-357.
- Berners, L.T., Hendler, J. and Lassila, O. (2001). The semantic web. Scientific American 284(5): 34-43.
- Buranarach, M., Thein, M. and Supnithi, T. (2012). A community- driven approach to development of an ontology- based application management framework. In: Joint International Semantic Technology Conference. 306-312.

- Fensel, D. (2004). Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce. *IEEE Intelligent System* 6(1): 8-14.
- Frankes, W. B. and Baeza-Yates, R. (1992). *Information retrieval: Data structure and algorithms*. United States: Prentice Hall.
- Kozaki, K., Kitamura, Y. and Mizoguchi, R. (2005). Developing Ontology-based Applications using Hozo. In: *IASTED International Conference on Computational Intelligence*, Calgary, Alberta, Canada. 273-277.
- Kozaki, K., Sunagawa, E., Kitamura, Y., and Mizoguchi, R. (2007). Distributed Construction of Ontologies Using Hozo. In: *Proceedings of the Workshop on Social and Collaborative Construction of Structured Knowledge (CKC 2007) at the 16th International World Wide Web Conference (WWW2007)* Banff, Canada.
- Noy, N.F. and McGuinness, D. (2001) *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory.
- Radev, D.R., Qi, H., Zheng, Z., Blair-Goldensohn, S., Zhang, Z., Fan, W. and Prager, J. (2001). Mining the web for answers to natural language questions. In: *Proceedings of the 2001 ACM CIKM International Conference on Information and Knowledge Management*, Atlanta, Georgia, USA. 143-150.

