



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8
The 8th STOU National Research Conference

ระบบให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับการศึกษาต่อปริญญาตรี
ของสถาบันอุดมศึกษา

Ontology-based Recommender System for Studying Bachelor Degree in Higher Education

อัศวิน สุรวัชโยธิน (Atsawin Surawatchayotin)¹ วรัญญา ปุณณวัฒน์ (Waranya Poonnawat)²

มารุต บุณาราช (Marut Buranarach)³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) สร้างฐานความรู้ด้วยหลักการของออนโทโลยีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี (2) พัฒนาระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี และ (3) ประเมินผลการทำงานของระบบสืบค้นและให้คำแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีด้วยตัววัดประสิทธิภาพ F-measure ประชากรที่ศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยแผนการเรียน ศิลป์คำนวณ วิทยาศาสตร์ ศิลป์ภาษา จำนวน 117 คน กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้จากการสุ่มแบบง่าย เปรียบวิธีวิจัยมีการออกแบบฐานความรู้ตามหลักการของออนโทโลยี พัฒนาระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำด้วยระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี การประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 อยู่ในระดับมากที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์การทำงานของระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลด้วยตัววัดประสิทธิภาพ F-measure จากตัวอย่างคำถาม 327 รายการ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบระบบด้วยหลักการของออนโทโลยี ข้อมูลที่ได้มีค่า F-measure อยู่ที่ 59.32 จากตัวอย่างทั้งหมด และข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากไม่มีข้อมูลอยู่ในระบบ 133 รายการอยู่ที่ 40.67 จากตัวอย่างคำถามทั้งหมดผลจากการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ดีมากเหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้กับงานแนะแนวทางการศึกษาได้ในอนาคต

คำสำคัญ ฐานความรู้ออนโทโลยี ระบบแนะนำ การศึกษาต่อปริญญาตรี

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช audsawin212@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช waranya.poo@stou.ac.th

³ อาจารย์ ดร. นักวิจัยอาวุโส ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ marut.buranarach@nectec.or.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

Abstract

The objectives of this research were (1) to construct the knowledge-based with Ontology for continuing to study the bachelor's degree (2) to develop the recommender system for continuing to study the bachelor's degree, and (3) to evaluate the research and recommender system for studying the bachelor's degree with the F-measure. The population was 117 students in Mathayom 6, consisted of Mathematics program, Science-mathematics program, and Language-arts program, using the simple random sampling method to get 30 students. Knowledge-based design, searching system, and recommender system with Ontology-based application management system were carried out in this research. The evaluation of satisfaction in the average 4.54, was in the highest level. The collected data were analyzed by frequency distribution, percentage of arithmetic, means of arithmetic, and standard deviation. F-measure was used to analyze the system performance of 327 items from the questionnaire. The results were that the system designed with Ontology domain was 59.32 in the F-measure. Because there was no 133 items data, data was zero, the F-measure was 40.67 in the percentage from all sample data. The average of the performance examine was in the best level, which was suitable to be applied as the guidance for education in the future.

Keywords: Ontology-based, Recommender system, Bachelor Degree



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

บทนำ

ปัจจุบันการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 จะพบว่าสังคมไทยตื่นตัวและให้ความสำคัญกับคุณภาพของการศึกษาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา เพราะการศึกษาในระดับนี้ถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญสำหรับการพัฒนาสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 อย่างแท้จริง โดยปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดคือ การพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความรู้และทักษะที่ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรม อีกทั้งยังต้องสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่าการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนที่เรียนจบระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในหลักสูตรปกติ ที่มีจุดมุ่งหมายในการเข้าศึกษาต่อปริญญาตรี ในการตัดสินใจเลือกคณะวิชา สาขาวิชา และสถาบันการศึกษา ก็ยังคงมีจำนวนไม่น้อยที่ยังคงยึดติดกับค่านิยมทางสังคมเป็นส่วนใหญ่ โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และจุดมุ่งหมายที่แท้จริงของตนเอง อีกทั้งในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่ยังคงประสบกับปัญหาและข้อจำกัดทางด้านข้อมูลหรือคำแนะนำที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อปริญญาตรี เช่น ขาดครูแนะแนว ผู้เชี่ยวชาญ จำนวนครูแนะแนวที่ไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน ขาดข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษา ขาดกลไกระบบให้คำแนะนำข้อมูลความรู้ที่เป็นปัจจุบันและมีประสิทธิภาพ จากข้อจำกัดดังกล่าว ส่งผลทำให้ผู้เรียนไม่ทราบ ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดทุกปี และมีจำนวนที่มากมาย จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเลือกได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ ทักษะ ความถนัด หรือบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคนได้ (personalization) จากรายละเอียดดังกล่าวข้างเป็นการส่งเสริมให้กับค่านิยมที่มีอยู่ของทางสังคมขึ้นๆ อีก ส่งผลให้ความต้องการของผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามค่านิยมทางสังคม (ไกรสิทธิ์ สุดสงวน, 2560)

จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำในการศึกษาต่อปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษาที่เหมาะสมกับความรู้ ความถนัด และคุณสมบัติของผู้เรียนโดยใช้หลักการออนโทโลยี (Ontology-based studying bachelor degree Recommender System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาตรีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับคุณสมบัติของแต่ละบุคคล ซึ่งทางผู้วิจัยมีแนวคิดที่ว่า นักเรียนแต่ละบุคคลจะมีความรู้ความสามารถ ทักษะ และความถนัดที่แตกต่างกัน โดยในปัจจุบันโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคของเศรษฐกิจฐานความรู้ เป็นการใช้ความรู้ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม เทคโนโลยีความรู้หรือออนโทโลยี จึงมีส่วนช่วยในการส่งผ่านความรู้จากคนสู่คอมพิวเตอร์และใช้ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ ออนโทโลยีเป็นแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการความรู้ เป็นที่นิยมใช้และมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย สามารถจัดการและนำเสนอความรู้ในรูปแบบของกลุ่มแนวคิดและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ที่อยู่ภายใต้ของเขตที่สนใจ การสร้างออนโทโลยีนั้นจะต้องอาศัยภาษาเว็บออนโทโลยี (OWL : Ontology Web Language) สำหรับอธิบายโครงสร้างความรู้ ซึ่งใช้หลักไวยากรณ์ตามแบบภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML : Extensible Markup Language) และถูกรับรองโดยองค์กร W3C ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานของออนโทโลยี โดยเฉพาะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นภาษามาตรฐานสำหรับเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย หรือ Semantic Web (Grigoris & Frank, 2009)

ออนโทโลยี (Ontology) หรือฐานความรู้สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบองค์ความรู้เฉพาะทาง (Domain Knowledge) ที่เกิดจากการพัฒนาขึ้นโดยวิศวกรความรู้ ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (Domain Experts) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้สามารถนำความรู้เฉพาะทางไปประยุกต์ใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้หลากหลายชนิด เทคโนโลยีวิศวกรรม



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ความรู้จึงสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามาตรฐานของออนโทโลยีเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ สามารถทำงานได้อย่างชาญฉลาดและมีความเป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยีเว็บยุคหน้า คือ เทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย (http://lst.nectec.or.th/oam/link_semanticKM.php) ระบบให้คำแนะนำข้อมูลสารสนเทศนี้อาศัยความรู้ทางด้านวิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555) และใช้หลักการของออนโทโลยี (Ontology) เข้ามาเพื่อจัดเก็บองค์ความรู้ของระบบและนำมาทำให้มีโครงสร้างที่สัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาและความรู้ออนโทโลยี การศึกษาต่อปริญญาตรีที่ได้จะเป็นฐานความรู้ที่สำคัญในการจัดเก็บองค์ความรู้ในระบบรวมทั้งการอาศัย หลักการของการอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ (Rule-based Inference) ในการให้คำแนะนำคณะวิชาที่มีความเหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล บทความนี้เน้นในส่วนของการออกแบบออนโทโลยีการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี เพื่อเก็บความรู้และข้อมูลทางการศึกษาต่อปริญญาตรีที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ จากเว็บไซต์ บทความ วรรณกรรม และความรู้เฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญ และการพัฒนาระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลสารสนเทศเพื่อนำไปสู่การแนะนำคณะวิชาที่มีความเหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล

ดังนั้นในการพัฒนาระบบให้คำแนะนำข้อมูลในการศึกษาต่อปริญญาตรีที่เหมาะสมกับความรู้ ความถนัด และคุณสมบัติของผู้เรียนในแต่ละบุคคลจะช่วยผู้เรียนได้นำข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่ได้จากระบบไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาตรีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพื่อเป็นประโยชน์ในการแนะแนวทางด้านการศึกษาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างฐานความรู้ด้วยหลักการของออนโทโลยี (Ontology-based) ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี
2. เพื่อพัฒนาระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูล (Recommender System) การศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี
3. เพื่อประเมินผลการทำงานของระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีด้วยตัววัดประสิทธิภาพ F-measure

ระเบียบวิธีวิจัย

1. กำหนดวัตถุประสงค์และวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี (<http://tcas.cupt.net/about.php>)
2. ดำเนินการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาทั้งจากแหล่งข้อมูลภายใน (Internal Source) และแหล่งข้อมูลภายนอก (External Source) ตัวอย่างเช่น ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลกลุ่มสาขาวิชา ข้อมูลคณะวิชา ข้อมูลสาขาวิชา เป็นต้น (<http://www.8smarts.net/department>)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

3. ศึกษาหลักการของเทคโนโลยีออนโทโลยีในการกำหนดฐานความรู้การศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษา เพื่อออกแบบและนำเข้าออนโทโลยีเฉพาะสาขา ด้วยโปรแกรม Hozo Ontology Editor กำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลและระบบให้คำแนะนำข้อมูลสารสนเทศในการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี

4. การนำเข้าข้อมูลฐานความรู้ออนโทโลยีและฐานข้อมูลการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่สร้างขึ้นสู่ระบบจัดการโปรแกรมประยุกต์ฐานความรู้ออนโทโลยี (OAM : Ontology Application Management) (Marut, Ye and Thepchai, 2012)

5. พัฒนาระบบสืบค้นและระบบแนะนำข้อมูลฐานความรู้ออนโทโลยีสำหรับการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ของโรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่ง จังหวัดนนทบุรี โดยนำเข้าข้อมูล OWL (Web Ontology Language) ที่ได้จากการพัฒนาออนโทโลยีมาใช้สำหรับแสดงผลข้อมูลในระบบ ใช้ภาษา PHP (Hypertext Preprocessor : PHP) สำหรับใช้ในการพัฒนาระบบสืบค้นเชิงความหมายและเว็บเชิงความหมาย ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ผ่านเว็บ (Web Browser) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Jutaporn, 2017)

6. ศึกษาหลักการของการอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ (Rule-based Inference) ที่ใช้สำหรับข้อมูลชนิด RDF (Resource Description Framework) (สิริรัตน์, 2550) และการจัดการกฎสำหรับแนะนำข้อมูล Recommender Rule Management (<http://lst.nectec.or.th/oam/documentation.php>)

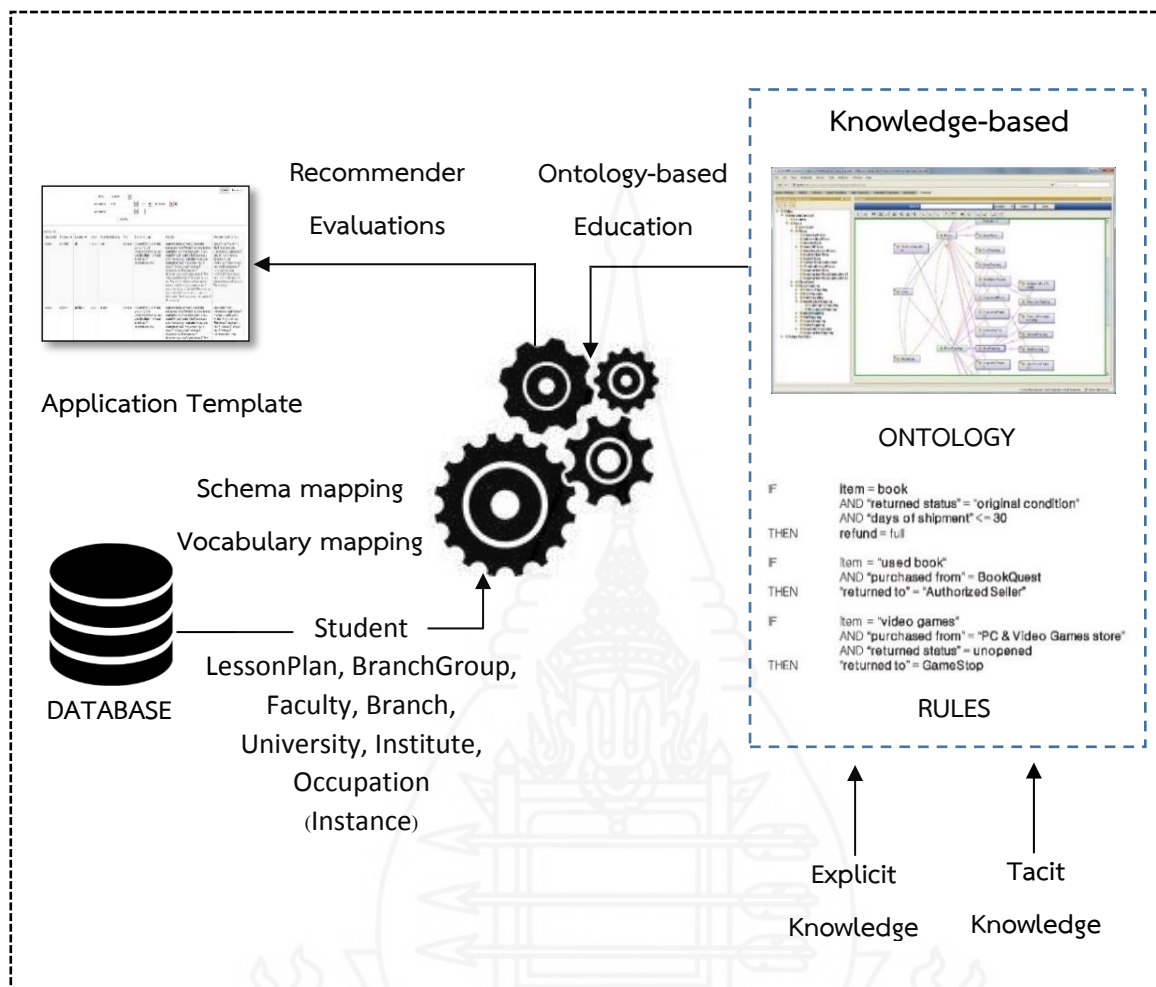
7. ประเมินผลค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องของระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลด้วยตัววัดประสิทธิภาพ F-measure (ทิพวรรณ ปิ่นทองพันธ์ 2557)

8. สรุปผลการวิจัยและการจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference



รูปที่ 1 กรอบการทำงานของระบบสืบค้นและระบบแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรี (นภัส สุขสม, 2553)

จากรูปที่ 1 เป็นกรอบการทำงานของระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลที่ใช้ฐานความรู้ในการตัดสินใจ โดยเริ่มต้นจากการนำเข้าฐานข้อมูล (Database) ที่ได้จากการจัดเก็บองค์ความรู้จากขอบเขตความรู้ที่สนใจ (Domain Knowledge) ที่นำไปใช้ในการสร้างฐานความรู้ (Knowledge-based) กำหนดการตั้งค่าที่เกี่ยวข้อง (Configuration) กำหนดฐานความรู้ที่ใช้ในการแนะนำข้อมูล (Recommendation Rules) และการเข้าถึงผ่านแม่แบบโปรแกรมประยุกต์ (Application Template) ด้วยการแสดงผลผ่านทาง Web Service

1. การสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีสำหรับการศึกษาต่อปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor ซึ่งพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยโอซาก้า (Osaka University) ประเทศญี่ปุ่น เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี ในการจัดเก็บข้อมูลองค์ความรู้ให้มีโครงสร้างสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาความรู้และออนโทโลยี ในการสร้างฐานความรู้ สามารถกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูล ขอบเขตเนื้อหาที่สนใจ อีกทั้งยังเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย (Free Software)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8
The 8th STOU National Research Conference

1.1 ขั้นตอนของการสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.1.1 การกำหนดโครงสร้างความสัมพันธ์ออนโทโลยี

1) ประเภทออนโทโลยีคำศัพท์ (Terminological Ontology) เป็นออนโทโลยีที่ระบุค่าในเทอมต่างๆ เพื่อแทนความรู้ในขอบเขตหนึ่ง

2) ประเภทออนโทโลยีสารสนเทศ (Information Ontology) เป็นออนโทโลยีที่ใช้ระบุเงื่อนไขฐานความรู้ออนโทโลยีการศึกษาต่อปริญญาตรีเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีได้

1.1.2 กำหนดมโนทัศน์ (concept) ให้กับฐานความรู้ออนโทโลยี

1) Super Class คือ คลาสหลัก ประกอบด้วยคลาส จำนวน 7 คลาส แบ่งตามคลาสได้ดังนี้ คลาสนักเรียน คลาสแผนการเรียน คลาสกลุ่มสาขาวิชา คลาสคณะวิชา คลาสสาขาวิชา คลาสมหาวิทยาลัย เป็นต้น

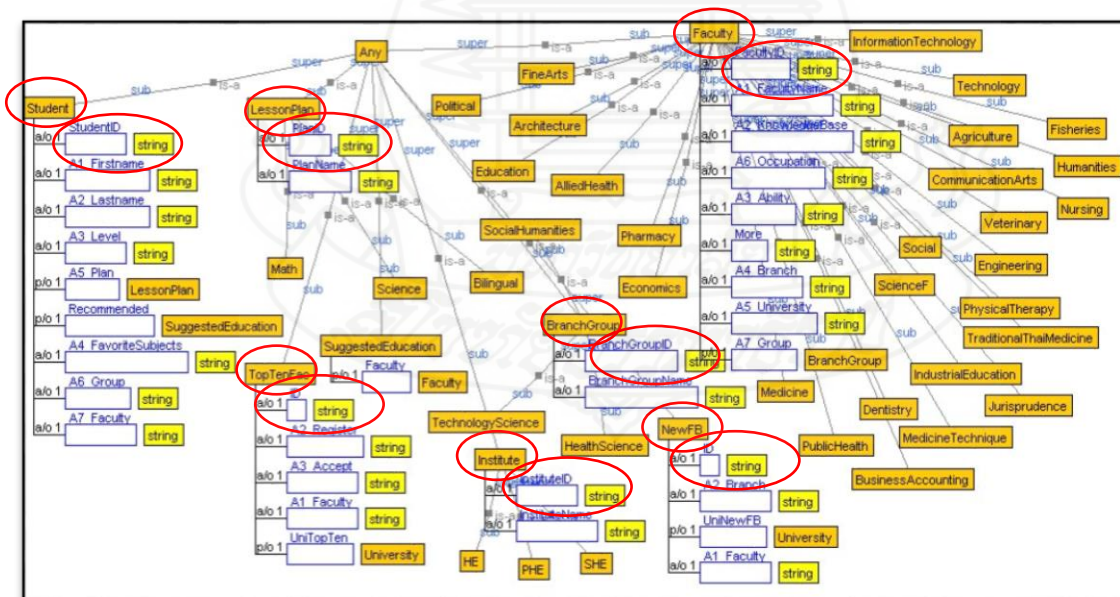
2) Sub Class คือ คลาสย่อยของคลาสหลัก เช่น คลาสประเภทสถาบันอุดมศึกษาแบ่งย่อยออกเป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ และสถาบันอุดมศึกษาเอกชน เป็นต้น

3) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลและฐานความรู้ออนโทโลยี (Slot)

(1) Is-A คือ ความสัมพันธ์ชนิด “จัดเป็น” เช่น คลาสนักเรียน คลาสคณะวิชา เป็นต้น

(2) Part-of (p/o) คือ ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นส่วนประกอบของ” เช่น คลาสนักเรียน มีคุณสมบัติชื่อแผนการเรียน ที่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของหมายเลขแผนการเรียนในคลาสแผนการเรียน

(3) Attribute-of (a/o) คือ ความสัมพันธ์ชนิดคุณสมบัติแบบ “เป็นคุณลักษณะของ” เช่น คลาสคณะวิชา ประกอบด้วยคุณสมบัติ หมายเลขคณะวิชา ชื่อคณะวิชา เป็นต้น



รูปที่ 2 การจัดลำดับคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในออนโทโลยี



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

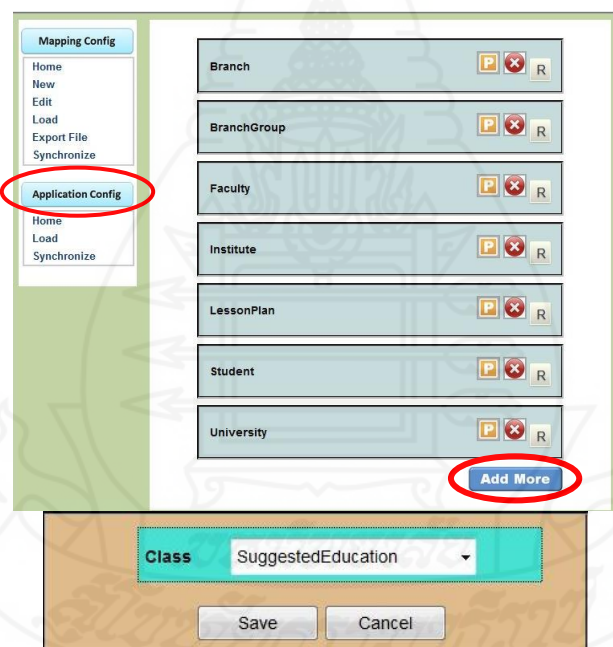
The 8th STOU National Research Conference

จากรูปที่ 2 วงกลมสีแดงคือ คลาสหลักและคุณสมบัติของคลาสหลักที่ถูกกำหนดให้เป็นคีย์หลัก (Primary Key) ของคลาสนั้น มีไว้สำหรับกำหนดโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างฐานความรู้ออนโทโลยีการศึกษาต่อปริญญาตรีกับฐานข้อมูลออนโทโลยีการศึกษาต่อปริญญาตรี เพื่อให้ข้อมูลมีความหมายที่ตรงกัน

2. การพัฒนาระบบให้คำแนะนำข้อมูล (Recommender System) การศึกษาต่อปริญญาตรี ระบบให้คำแนะนำข้อมูลเป็นระบบที่มีความสามารถในการแนะนำข้อมูลโดยอาศัยกลไกของการประมวลผลเชิงอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ (Rule-based Inference) โดยทำงานกับข้อมูลแบบ RDF ตามมาตรฐานของออนโทโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญสามารถสร้างกฎสำหรับการแนะนำข้อมูลได้ โดยอ้างอิงกับโครงสร้างข้อมูลฐานความรู้ออนโทโลยีแบบ OWL

2.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบให้คำแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ส่วนการจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ใช้ (Data Management Component)
- 2) ส่วนจัดการข้อมูลคำแนะนำ (Recommendation Management Component)
- 3) ส่วนจัดการโปรแกรมประยุกต์ (Application Management Component)



รูปที่ 3 แสดงการเพิ่มรายการคลาสสำหรับการใช้ในการแนะนำข้อมูล

จากรูปที่ 3 เป็นการตั้งค่าระบบแนะนำข้อมูลกำหนดคลาสแนะนำข้อมูล (Recommender Class) หลังจากที่ได้ผ่านขั้นตอนของการแปลงโครงสร้างข้อมูล (Schema Mapping) และส่วนการแปลงคำศัพท์ (Vocabulary Mapping)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Student Plan			Student FavoriteSubjects			Faculty KnowledgeBase			Faculty Ability		
2	Math	Science	Bilingual	Math	English	Biologic	Math	Science	English	Computational	Reason	Communicate
3	X			X			X			X		
4		X				X		X			X	
5			X		X				X			X
6												

Recommended to
Recommended of "Faculty"

รูปที่ 4 แสดงการสร้างกฎการประเมินสำหรับแต่ละกรณี

จากรูปที่ 4 เป็นการจัดการกฎสำหรับแนะนำข้อมูล (Recommendation Rule Management) การจัดการข้อมูลกฎในการแนะนำข้อมูล (Recommendation Rules) ในระบบ OAM ใช้วิธีการสร้างข้อมูลฐานกฎจากไฟล์ชนิดตารางคำนวณ โดยผู้ใช้งานสามารถสร้างข้อมูลฐานกฎได้เป็นจำนวนมากและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในฐานกฎได้อย่างสะดวก โดยใช้โปรแกรมจัดการไฟล์ตารางคำนวณที่มีอยู่ เช่น Microsoft Excel หรือ OpenOffice Calc ได้ ในการสร้างกฎการประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เงื่อนไขของเกณฑ์การประเมินของสิ่งที่ได้รับการแนะนำ (Recommend-to) และ ส่วนที่ 2 : เงื่อนไขของเกณฑ์การประเมินของสิ่งที่นำไปแนะนำให้ (Recommend-of) จากรูปที่ 4 เงื่อนไขที่กำหนดในกฎแนะนำข้อมูลที่สร้างขึ้น ได้แก่

- ในกรณีที่นักเรียนที่อยู่แผนการเรียนศิลป์คำนวณและวิชาที่นักเรียนชื่นชอบเป็นวิชาคณิตศาสตร์ ระบบจะทำการแนะนำคณะวิชาที่จำเป็นต้องใช้พื้นฐานความรู้ที่เน้นทางด้านคณิตศาสตร์และต้องใช้ความถนัดทางด้านการคำนวณเป็นหลักให้กับนักเรียนคนดังกล่าว
- ในกรณีที่นักเรียนที่อยู่แผนวิทย์คณิตและวิชาที่นักเรียนชื่นชอบเป็นวิชาชีววิทยา ระบบจะทำการแนะนำคณะวิชาที่จำเป็นต้องใช้พื้นฐานความรู้ที่เน้นทางด้านวิทยาศาสตร์และต้องใช้ความถนัดทางด้านการคิดในเชิงเหตุผลเป็นหลักให้กับนักเรียนคนดังกล่าว
- ในกรณีที่นักเรียนที่อยู่แผนศิลป์ภาษาและวิชาที่นักเรียนชื่นชอบเป็นวิชาภาษาอังกฤษ ระบบจะทำการแนะนำคณะวิชาที่จำเป็นต้องใช้พื้นฐานความรู้ที่เน้นทางด้านภาษาอังกฤษและต้องใช้ความถนัดทางด้านการใช้ถ้อยคำเป็นหลักให้กับนักเรียนคนดังกล่าว

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างคำแนะนำคณะวิชาที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของผู้เรียนแต่ละบุคคล

นักเรียน / แผนการเรียน	วิชาถนัด	คณะวิชาที่แนะนำ
แผนศิลป์คำนวณ	คณิตศาสตร์	คณะบริหารธุรกิจ, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, คณะเศรษฐศาสตร์
แผนวิทย์คณิต	ชีววิทยา	คณะทันตแพทยศาสตร์, คณะแพทยศาสตร์, คณะเภสัชศาสตร์
แผนศิลป์ภาษา	ภาษาอังกฤษ	คณะมนุษยศาสตร์, คณะศิลปกรรมศาสตร์, คณะนิเทศศาสตร์



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

จากตารางที่ 1 เป็นตัวอย่างสถานการณ์การใช้งานออนไลน์ เป็นตัวอย่างที่แสดงถึงความแตกต่างของสถานการณ์ (Scenario) ตามข้อกำหนดในสถานการณ์นั้นๆ ที่ส่งผลต่อการให้คำแนะนำคณะวิชาที่เหมาะสมแต่ละบุคคล

Advanced Search :

Path: Student

Condition: has_A5_Plan Is A LessonPlan

Search

records (30)

StudentID	Firstname	Lastname	Level	Favorite Subjects	Plan	BranchGroup	Faculty	Recommend for you
02958			ม.6/1	Math	แผนคำนวณ (Math)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (TechnologyScience), กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (SocialHumanities)	คณะอุตสาหกรรม (Industrial Education), คณะนิติศาสตร์ (Jurisprudence), คณะนิเทศศาสตร์ (Communication Arts), คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี (Business and Accounting), คณะประมง (Fisheries), คณะมนุษยศาสตร์ (Humanities), คณะรัฐศาสตร์ (Political), คณะวิทยาศาสตร์ (Science), คณะวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering), คณะศิลปกรรมศาสตร์ (Fine Arts), คณะศึกษาศาสตร์ (Education), คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (Architecture), คณะสังคมศาสตร์ (Social), คณะเกษตรศาสตร์ (Agriculture), คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Technology), คณะเศรษฐศาสตร์ (Economics)	คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี (Business and Accounting), คณะอุตสาหกรรม (Industrial Education), คณะเศรษฐศาสตร์ (Economics), คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (Architecture), คณะเทคโนโลยี (Technology), คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Technology)
02962			ม.6/1	English	แผนคำนวณ (Math)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (TechnologyScience), กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (SocialHumanities)	คณะอุตสาหกรรม (Industrial Education), คณะนิติศาสตร์ (Jurisprudence), คณะนิเทศศาสตร์ (Communication Arts), คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี (Business and Accounting), คณะประมง (Fisheries), คณะมนุษยศาสตร์ (Humanities), คณะรัฐศาสตร์ (Political), คณะวิทยาศาสตร์ (Science), คณะวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)	คณะมนุษยศาสตร์ (Humanities), คณะรัฐศาสตร์ (Political), คณะศิลปกรรมศาสตร์ (Fine Arts), คณะศึกษาศาสตร์ (Education), คณะสังคมศาสตร์ (Social), คณะเกษตรศาสตร์ (Agriculture)

รูปที่ 5 การแสดงผลลัพธ์ของการสืบค้นข้อมูลและแนะนำข้อมูลตามกฎหมายแนะนำข้อมูลที่ได้กำหนดไว้

จากรูปที่ 5 การแสดงผลลัพธ์การแนะนำข้อมูล โดยเปิดโปรแกรมระบบสืบค้นเชิงความหมายที่ URL : <http://localhost:8080/searching/> และทำการสืบค้นข้อมูลของคณาจารย์โดยเลือกที่ Path => “Student” จากนั้นเลือกคุณสมบัติ “has_A5_Plan” “Is-a” “LessonPlan” เพื่อให้ระบบแสดงรายการของทุกแผนการเรียนที่มีอยู่ในฐานข้อมูล และจะเห็นข้อมูลคณะวิชาที่ระบบแนะนำให้กับผู้เรียนแต่ละคนขึ้นในคุณสมบัติ “Recommend for you”

ผลการวิจัย

1. การศึกษาหลักการของออนไลน์และการสร้างฐานความรู้ การกำหนดฐานความรู้ออนไลน์การศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในครั้งนี้ได้เลือกใช้ข้อมูลนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 117 คน โดยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน กลุ่มสาขาวิชา 3 กลุ่มสาขาวิชา ข้อมูลคณะวิชา 27 คณะวิชา และสาขาวิชา 185 สาขาวิชาในการใช้เทคโนโลยีออนไลน์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในเรื่องของการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ซึ่งในการออกแบบออนไลน์นั้นถือเป็นส่วนที่สำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการพัฒนาระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูลสารสนเทศในการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีตามฐานความรู้ออนไลน์ (Ontology-based Recommender System for Studying Bachelor Degree) เนื่องจากตัวระบบจำเป็นต้องอาศัยฐานความรู้ในการให้คำแนะนำข้อมูล โดยการออกแบบออนไลน์นั้นเป็นการกำหนดโครงสร้างที่มีความชัดเจนในขอบเขตของโดเมนความรู้ในการศึกษาต่อปริญญาตรีเฉพาะบุคคลการออกแบบออนไลน์นั้นเริ่ม



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

จากการกำหนดขอบเขตขององค์ความรู้ในการศึกษาต่อปริญญาตรีที่ระบบต้องการนำไปใช้โดยจะทำการระบุเทอม (Term) ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องและนำเทอมของข้อมูลที่ได้ระบุไว้นามำจัดกลุ่มเพื่อแบ่งคลาสและลำดับของชั้นของคลาสในออนโทโลยี โดยใช้วิธีการจัดการคลาสแบบผสมผสาน ที่เป็นการจัดลำดับความสำคัญของแนวคิดที่สำคัญก่อนแล้วจึงทำการจัดหมวดหมู่ของคลาสตามแนวคิดที่สำคัญ จากนั้นทำการระบุคุณสมบัติของคลาสแต่ละคลาสรวมถึงการพิจารณาถึงการสืบทอดคุณสมบัติของคลาสและการกำหนดเงื่อนไขให้กับคุณสมบัติของคลาส ได้แก่ การระบุประเภทของคุณสมบัติ (Class Constraint) จากนั้นได้ทำปรับปรุงออนโทโลยี โดยมีการเพิ่มเติมหรือลดรายละเอียด โดยออนโทโลยีนี้จะถูกออกแบบเพื่อรองรับการให้คำแนะนำข้อมูลกับผู้เรียนในการศึกษาต่อปริญญาตรีให้ตรงตามคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบสืบค้นและแนะนำข้อมูลสารสนเทศในการศึกษาต่อปริญญาตรี

โดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี เมื่อผู้วิจัยทดสอบระบบสืบค้นและระบบแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยีการศึกษาต่อปริญญาตรี และใช้การวัดประสิทธิภาพในการสืบค้นและแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 327 คำค้น และมีการวัดค่าประสิทธิภาพของระบบด้วยตัววัด F-measure

2.1 การวัดประสิทธิภาพของระบบให้คำแนะนำข้อมูล

ผู้วิจัยจะวัดประสิทธิภาพของการสืบค้นข้อมูลการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นด้วยการใช้คำค้นในการสืบค้นการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีเพื่อแสดงผลลัพธ์จำนวนข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด เพื่อมาหาค่าจำนวนที่ถูกต้องจากการสืบค้นและแนะนำข้อมูลที่ค้นพบ จากจำนวนข้อมูล 327 รายการ เพื่อนำไปแทนค่าในการวัดประสิทธิภาพในการแทนค่าจะมีการเก็บบันทึกข้อมูลเป็นค่า 0 หรือ 1 โดยใช้การแทนค่าดังนี้

- A คือ จำนวนข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้และถูกต้อง
- B คือ จำนวนข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้แต่ไม่ถูกต้อง
- C คือ จำนวนข้อมูลที่ต้องการแต่ไม่ถูกอ่านขึ้นมา

ตารางที่ 2 การค้นคืนข้อมูลจากระบบสืบค้นข้อมูล

ลำดับ	คำค้น	A	B	C
ค้นหาข้อมูลคณะวิชา ที่ต้องใช้ความถนัดทางด้าน “การคิดคำนวณ”				
1	“คณะเกษตรศาสตร์ (Agriculture)”	1	0	0
2	“คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Education)”	1	0	0
3	“คณะเทคโนโลยี (Technology)”	1	0	0
4	“คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Technology)”	1	0	0
5	“คณะประมง (Fisheries)”	1	0	0



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

จากตารางที่ 2 เป็นการแสดงผลข้อมูลที่ถูกค้นพบจากระบบสืบค้นข้อมูลและระบบแนะนำสารสนเทศในการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลคณะวิชาที่ต้องใช้ความถนัดทางด้าน การคิดในเชิงคำนวณ ซึ่งสามารถนำค่าทั้งหมดมาหาค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าการค้นคืน (Recall) และค่า F-measure ได้จากสูตรดังสูตรต่อไปนี้

การคำนวณหาความแม่นยำหรือค่าความถูกต้อง (Precision (P)) ดังสมการที่ (1)

$$P = \frac{A}{A + B} = \frac{1}{1 + 0} = 1 \quad (1)$$

การคำนวณหาการค้นคืนหรือค่าความครบถ้วน (Recall (R)) ดังสมการที่ (2)

$$R = \frac{A}{A + C} = \frac{1}{1 + 0} = 1 \quad (2)$$

การวัดค่า F-measure คือการวัดค่าความครบถ้วน (Recall) และค่าความแม่นยำ (Precision) ดังสมการที่ (3)

$$F\text{-measure} = \frac{2PR}{P + R} = \frac{2(1)(1)}{2} = 1 \quad (3)$$

ตารางที่ 3 การนำค่าค้นคืนข้อมูลที่ได้มาแทนค่าด้วยค่าของการวัดประสิทธิภาพ

ลำดับ	คำค้น	P (Precision)	R (Recall)	F-measure
ค้นหาข้อมูลคณะวิชา ที่ต้องใช้ความถนัดทางด้าน “การคิดคำนวณ (Computational)”				
1	“คณะเกษตรศาสตร์ (Agriculture)”	1	1	1
2	“คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Education)”	1	1	1
3	“คณะเทคโนโลยี (Technology)”	1	1	1
4	“คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Technology)”	1	1	1
5	“คณะประมง (Fisheries)”	1	1	1
ค่า F-measure คิดเป็นค่าเฉลี่ย				1.0

จากผลลัพธ์ในตารางที่ 2 สามารถนำค่าทั้งหมดมาหาค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าการค้นคืน (Recall) จากสูตรการคำนวณในการหาความถูกต้องในการสืบค้นข้อมูล จากค่า A, B และ C ซึ่งจะเก็บบันทึกเป็นค่า 0 หรือ 1

ดังนั้นในการวัดค่าประสิทธิภาพของระบบแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีด้วย F-measure จากการทดลองผู้วิจัยนำค่า F-measure มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวน 194 รายการ ซึ่งเป็นจำนวนจากผลลัพธ์ในการสืบค้นข้อมูลที่มีข้อมูล



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

อยู่ในระบบฐานข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรี สามารถสรุปได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรี จากตัวอย่างคำถามจำนวนทั้งหมด 327 รายการ โดยมีข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีจำนวนอยู่ที่ 194 รายการ คิดเป็นร้อยละ 59.32 จากตัวอย่างคำถามทั้งหมด และข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลมีจำนวนอยู่ที่ 133 รายการ คิดเป็นร้อยละ 40.67 จากตัวอย่างคำถามทั้งหมด โดยค่า F-measure ที่ได้มีค่าอยู่ที่ 1.0 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 สรุปได้ว่าผลการวิจัยระบบมีประสิทธิภาพในการสืบค้นและการให้คำแนะนำข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก (ทิพวรรณ ปิ่นทองพันธ์, 2557) นอกจากนี้ยังมีการประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบให้คำแนะนำข้อมูล โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน พบว่า มีความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 (หทัยา ศชรรัตน์, 2554)

3. การประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบให้คำแนะนำข้อมูล จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 3 แผนการเรียน ประกอบด้วย แผนการเรียนศิลป์คำนวณจำนวน 5 คน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์จำนวน 9 คน และแผนการเรียนศิลป์ภาษาจำนวน 6 คน สรุปผลการวิจัยได้ว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้ระบบให้คำแนะนำข้อมูลโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

4. การค้นคืนข้อมูลในฐานข้อมูล จากหัวข้อคำค้นทั้งหมด 5 รายการ แบ่งเป็นในส่วนของ ข้อมูลนักเรียน จำนวน 30 คำค้น ข้อมูลแผนการเรียน 131 คำค้น ข้อมูลคณะวิชา 3 คำค้น ข้อมูลกลุ่มสาขาวิชา 82 คำค้นและข้อมูลทางด้านความถนัด 81 คำค้น สรุปผลการวิจัยได้ว่าระบบสามารถค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลได้ถูกต้องและครบถ้วนเป็นจำนวน 194 คำค้น คิดเป็นร้อยละ 59.32 ส่วนข้อมูลที่เหลืออีก 133 คำค้นพบว่าไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล

อภิปรายผลการวิจัย

ในการทำงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าการประเมินผลประสิทธิภาพในของระบบสืบค้นและระบบให้คำแนะนำข้อมูล การศึกษาต่อระดับปริญญาตรี จากตัวอย่างข้อมูลจำนวนทั้ง 327 รายการ โดยมีข้อมูลที่แสดงผลจากการสืบค้นและแนะนำข้อมูลมีค่า F-measure อยู่ที่จำนวน 194 รายการ คิดเป็นร้อยละ 59.32 จากตัวอย่างคำถามทั้งหมด และข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากไม่มีข้อมูลอยู่ในระบบฐานข้อมูลมีจำนวนอยู่ที่ 133 รายการ คิดเป็นร้อยละ 40.67 จากตัวอย่างคำถามทั้งหมด ดังนั้นในการวัดค่าประสิทธิภาพของระบบแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อสถาบันอุดมศึกษาในระดับปริญญาตรีด้วย F-measure จากการทดลองผู้วิจัยนำค่า F-measure มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวน 194 รายการ ซึ่งเป็นจำนวนจากผลลัพธ์ในการสืบค้นและแนะนำข้อมูลที่มีข้อมูลอยู่ในระบบฐานข้อมูลการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาโดยค่า F-measure จะมีค่าอยู่ที่ 1.0 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 จึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพในการสืบค้นและแนะนำข้อมูลสารสนเทศการศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาและข้อเสนอแนะ การออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยีการศึกษาต่อปริญญาตรีครั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านการออกแบบฐานความรู้ออนโทโลยี และในส่วนของ การอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ (Rule-based inference) ของระบบให้คำแนะนำข้อมูล (Recommender System) ดังนี้ (1) การอนุมานตามข้อมูลฐานกฎ (Rule-based inference) ผู้วิจัยพบข้อจำกัดในเรื่องของการสร้างฐานกฎในการแนะนำข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบชื่อเกณฑ์การประเมินเป็นภาษาไทยได้ และการสร้างกฎการประเมินสำหรับแต่ละกรณี ทั้งในส่วนของเงื่อนไขของเกณฑ์การประเมินของสิ่งที่ได้รับการแนะนำ (Recommend-to) และส่วนของเงื่อนไขของเกณฑ์การประเมินของสิ่งที่นำไปแนะนำให้ (Recommend-of) ทั้ง 2 ส่วนไม่สามารถใช้รูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relationship) ในรูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในลักษณะของ Many to Many ได้ ซึ่งข้อจำกัดทั้ง 2 อย่างนั้น ในส่วนของข้อจำกัดในเรื่องของการอนุมานข้อมูลตามฐานกฎเพื่อใช้ในการแนะนำข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบชื่อเกณฑ์การประเมินเป็นภาษาไทยได้ ทางผู้วิจัยจึงแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดรูปแบบชื่อเกณฑ์การประเมินเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้สอดคล้องกับการกำหนดรูปแบบชื่อคลาสที่เป็นภาษาอังกฤษ ส่วนอีกข้อจำกัดในเรื่องของรูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relationship) ที่ไม่สามารถใช้รูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในลักษณะของ Many to Many ได้ ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขด้วยการเพิ่มปัจจัยให้กับ คลาสหลัก ได้แก่ คลาสนักเรียน (Student) กับ คลาสคณาวิชา (Faculty) เพื่อนำมาใช้ในการสั่งงานให้ระบบอนุมานข้อมูลตามกฎแนะนำข้อมูลที่สร้างขึ้นได้ (Apply rules to data) อีกทั้งยังเพิ่มคุณสมบัติ (Property) ให้กับคลาสทั้ง 2 และกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เป็นลักษณะแบบ One to Many ผู้วิจัยพบว่าหลังจากทำการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมรายละเอียดให้กับข้อจำกัดทั้ง 2 อย่างแล้วนั้น กลไกการอนุมานข้อมูลตามฐานกฎสามารถสั่งให้ระบบสามารถให้คำแนะนำข้อมูลได้ถูกต้อง และสอดคล้องกับโครงสร้างฐานความรู้ที่ได้ออกแบบไว้ ส่งผลให้ระบบให้คำแนะนำสารสนเทศมีการทำงานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

2. บทสรุปและงานในอนาคต งานวิจัยนี้อธิบายถึงการพัฒนาการให้คำแนะนำด้วยหลักการออนโทโลยีสำหรับการศึกษาต่อปริญญาตรี เพื่อนำไปใช้ในระบบให้คำแนะนำการศึกษาต่อปริญญาตรี โดยอาศัยแนวคิดและหลักการของออนโทโลยีร่วมกับฐานกฎ เพื่อให้ระบบสามารถแนะนำข้อมูลการศึกษาต่อปริญญาตรีที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละบุคคลตามข้อมูลคุณสมบัติส่วนบุคคลและแนวทางในการศึกษาต่อปริญญาตรี โดยฐานความรู้ที่ออกแบบนี้สามารถประยุกต์ใช้ในระบบให้คำแนะนำข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษารวมถึงสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นแอปพลิเคชันทางด้านการศึกษาต่อปริญญาตรี เช่น การแนะนำแนวทางในการประกอบอาชีพให้กับนักเรียนในแต่ละแผนการเรียน

ส่วนงานในอนาคตจะมีการปรับปรุงฐานความรู้และฐานข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของการศึกษาต่อปริญญาตรีที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆ ปี อีกทั้งจะมีการปรับปรุงโครงสร้างของฐานความรู้ เพื่อช่วยให้การประมวลผลข้อมูลมีความเร็วขึ้น นอกจากนี้จะทำการเพิ่มปรับเปลี่ยนในส่วนของการให้คำแนะนำ เช่น การเพิ่มกฎในการหาอาชีพที่เหมาะสมในแต่ละบุคคล กฎในการหาคณะวิชาที่เหมาะสมกับงบประมาณรายจ่ายของแต่ละบุคคล เป็นต้น



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

เอกสารอ้างอิง

- นภัส สุขสม และคนอื่น ๆ. (2553). การพัฒนาออนโทโลยีสำหรับระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- สิริรัตน์ ประกฤตกรชัย. (2550). การสร้างต้นแบบออนโทโลยีของพืชสมุนไพรไทย (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- จุฑามาศ เทียนสอาด. (2555). ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง โดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพมหานคร.
- ทิพวรรณ ปิ่นทองพันธ์. (2557). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีออนโทโลยีสำหรับสืบค้นสารสนเทศการท่องเที่ยวเชิงนิเวศภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- หัตยา ศุภรัตน์. (2554). การพัฒนาออนโทโลยีการท่องเที่ยวชนบท (วิทยานิพนธ์วิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- ไกรสิงห์ สุดสงวน.(2560). การศึกษาปัจจัยที่มีผลการตัดสินใจการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร. Verdian E-Journal, 10(1), 201-207.
- Jutaporn, L. (2017). Application of Ontology Technology for Food Recommender. Electronic Journal of Information Science and Technology, 7(1), pp. 22-32.
- M. Buranarach, Y. Myat and T. Supnithi. (2012). “A CommunityDriven Approach to Development of an Ontology-Based Application Management Framework”, Proceeding of the Second Joint International Conference (JIST2012), pp. 306-312.
- Grigoris, A, & Frank, H. V. (2009). “Web Ontology Language.” In Handbook on Ontologies. pp. 91-110
- อ้างอิงใน ชีววิทย์ วงษา, ผศ.ดร.รัฐสิทธิ์ สุขะหุต (2557) “ออนโทโลยีกับการจัดการความรู้”วารสารวิชาการ ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ หน้าที่ 2 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (<http://tcas.cupt.net/about.php>) Retrieved August 10, 2018
- (<http://www.8smarts.net/departement>) Retrieved August 10, 2018
- (<http://lst.nectec.or.th/oam/documentation.php>) Retrieved August 10, 2018
- (http://lst.nectec.or.th/oam/link_semanticKM.php) Retrieved August 17, 2018