บรรณานุกรม

[1] The Dublin Core Metadata Initiative. 2007. **Dublin Core Metadata Initiative Overview.** [Online]. Available: http://dublincore.org/index.shtml.

[2] Instructional Management System. 2007. **IMS Learner Information Package Specification.** [Online]. Available: http://www.imsproject.org/profiles/lipinfo01.html.

[3] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). 2007. **IEEE P1484.12 Learning Object Metadata Working Group.** [Online]. Available: http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html.

[4] Advanced Distributed Learning. 2007. **Sharable Content Object Reference Model, SCORM.** [Online]. Available: http://www.adlnet.org/index.cfm.

[5] Thomson Learning. 2003. **NETg's Precision Skilling.** [Online]. Available: http://www.netg.com/DemosAndDownloads/Downloads.asp.

[6] Educational Objects Economy. 2003. **A Global Community for Web Based Learning Tools in Java.** [Online]. Available: http://www.eoe.org/eoe.htm.

[7] Willey, D. A. 2007. **Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory.** Technical Report UT 84322-2830, Digital Learning Environments Research Group, Utah State University. [Online]. Available: http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc.

[8] Diagnostic Strategies. 2001. **Calculating Similarity between Cases.** [Online]. Avaliable: http//www.diagnosticstrategies.com/papers/Similarity_Calculations.pdf.

[9] Aamodt, A. and Plaza, E. 1994. "Case-Based Reasoning: Foundation Issues, Methodological Variations, and System Approaches." **AI Communications**, 1(7): 39-59.

[10] Stauffer, K. 1996. **Student Modeling & Web-Based Learning System.** Athabasca University. [Online]. Available: http://ccism.pc.athabascay.ca/html/student/stupage/Project/initsm.htm.

[11] Hunt, J. 1999. **Case Based Diagnosis/Classification.** [Online]. Available: http://www.jaydeetechnology.co.uk/expertsystems/CBR2.pdf.

[12] Watson, I. 1997. ***Applying Case-Based Reasoning*: Techniques for Enterprise Systems,** Morgan Kaufmann Publishers.

[13] Watson, I. and Marir, F. 1994. **Case-Based Reasoning: A Review.** [Online]. Available: http://www.ai-cbr.org/classroom/cbr-review.html.

[14] ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[15] Liu, H.I. and Yang M.N. 2005. "QoL Guaranteed Adaptation and Personalization in E-Learning Systems", **IEEE Transactions on Education** 48(4) : 676-687.

[16] Karampiperis, P. and Sampson, D. 2004. "Adaptive Instructional Planning Using Ontology", **IEEE International Conference on Advanced Learning Technology (ICALT'04)**, pp.126-130.

[17] Funk, P. and Conlan, O. 2002. "Case-based reasoning to improve adaptability of intelligent tutoring system", **4th Workshop on Case-Based Reasoning for Education and Training at 6th European Conference on Case-Based Reasoning (ECCBR2002)**, pp.15-23

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

เรืองศักดิ์ ตระกูลพุทธิรักษ์ และ ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์. “การใช้วิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณีในการเลือกวัตถุการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน Using Case-Based Reasoning to Adaptively Select Learning Objects Appropriate for Learners,” **Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2005)**, pp. 322-327, Burapha University, Chonburi, Thailand, November 17-18, 2005.

Joint Conference on Computer Science and Software Engineering
JCSSE 2005
November 17-18, 2005: Dhamrong Buasri Auditorium Hall, Burapha University, Chonburi,
NECTEC
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
http://www.mua.go.th
The Joint Conference on Computer Science and Software Engineering
November 17-18, 2005
Dhamrong Buasri Auditorium Hall
Burapha University
Chonburi, THAILAND.

การใช้วิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณีในการเลือกวัตถุการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน

Using Case-Based Reasoning to Adaptively Select Learning Objects Appropriate for Learners

เรืองศักดิ์ ตระกูลพุทธิรักษ์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10502
e-mail: ruangsak@swu.ac.th

ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10502
e-mail: pattarachai@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หลักสูตรการเรียนการสอนและโปรแกรมประยุกต์จำนวนมากที่ใช้ในการเรียนการสอนได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ใช้งานได้บนเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ แต่ผลที่ตามมาก็คือ เนื้อหาวิชาส่วนใหญ่เป็นเพียงการเชื่อมโยงของข้อมูลไฮเปอร์เท็กซ์อย่างง่ายเท่านั้น ซึ่งระบบผู้เชี่ยวชาญที่แทนความรู้ด้วยกฎ ที่ผนวกความรู้ของผู้เชี่ยวชาญเข้ากับการออกแบบหลักสูตรนี้ อาจถูกวิเคราะห์ได้ว่ายังมีความลำเอียงของผู้เชี่ยวชาญอยู่ ด้วยวิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณี ทำให้สามารถนำประสบการณ์ในกรณีเก่ามาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆได้ โดยกรณีต่างๆที่ใช้ในการเรียนการสอนสามารถสร้างมาจาก แนวคิดการจัดกลุ่มของแบบจำลองรูปแบบการเรียน แบบจำลองผู้เรียน และแบบจำลองวัตถุการเรียน นำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเป็นฐานกรณี และสามารถสร้างระบบในการเลือกวัตถุการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้

Abstract

In the generation of information and communication technology, thousands of Web-based courses and other educational applications have been made available on the World Wide Web. However, most of them are nothing more than a collection of static hypertext pages. The Rule-Based Expert Systems that embedded experts' knowledge in the structure of their content have continually been criticized for believing that this may have the domain expert biases. Case-Based Reasoning is based on the idea that one can make use of past experiences in solving similar problems. The features of each case in case bases will extract from the narrative model, the student model and the learning object model. Consequently, this can build the adaptive system that selects personalize learning objects according to the learner's performance.

1. บทนำ

ผลจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และอินเทอร์เน็ตก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการติดต่อสื่อสารและการทำธุรกิจ รวมทั้งวิธีการการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสร้างสื่อการเรียนการสอน ทั้งด้านการออกแบบ การพัฒนา และการถ่ายทอดให้กับผู้เรียน และด้วยแนวคิดในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ ที่ต้องการความรวดเร็วในการพัฒนา เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน ทำให้แนวคิดการ

ออกแบบและวิเคราะห์ระบบด้วยวิธีการเชิงวัตถุ ได้รับการยอมรับและใช้ในวงการธุรกิจซอฟต์แวร์อย่างกว้างขวาง จากข้อดีที่แนวคิดนี้สามารถสร้างโปรแกรม โดยเรียกใช้องค์ประกอบเดิมที่มีอยู่ก่อนเป็นอันดับแรก ทำให้การพัฒนาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีที่เรียกใช้องค์ประกอบเดิม ซึ่งเทคโนโลยีในการออกแบบสื่อการสอน ที่กำลังได้รับความสนใจในขณะนี้ ที่สามารถแลกเปลี่ยนกันข้ามเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีความสามารถในการนำบทเรียนเดิมกลับมาใช้ใหม่ มีคุณสมบัติการเป็นต้นแบบ มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนได้ง่าย และ มีศักยภาพในการการพัฒนาต่อได้อย่างรวดเร็ว ก็คือ วัตถุการเรียน (Learning Object)

การสร้างเนื้อหาในการสอนอาจพิจารณาว่าเป็นการดึงความรู้ออกจากผู้สอน (knowledge acquisition) โดยวิธีดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาคอขวดในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ทำให้วิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณี (case-based reasoning) ถูกพิจารณานำมาใช้เพื่อช่วยลดภาระของผู้เชี่ยวชาญที่สร้างหลักสูตร[1]

ในระบบจัดการเรียนแบบออนไลน์ (Learning Management System : LMS) ที่สามารถปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมได้นั้น แนวคิดในการจัดการความรู้จากประสบการณ์ อาจถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนส่วนบุคคลให้กับผู้เรียน ที่ได้รับการพิจารณาจากประสิทธิภาพของผู้เรียนคนปัจจุบัน ร่วมกับความรู้จากประสบการณ์ที่ได้มาจาก แบบจำลองรูปแบบการเรียน แบบจำลองผู้เรียน และแบบจำลองวัตถุการเรียน ระบบสามารถเรียกใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ของผู้เรียนที่มีคุณสมบัติที่คล้ายกัน ทั้งที่ประสบความสำเร็จและประสบความล้มเหลวในการเรียน โดยคัดเลือกข้อแนะนำหรือปรับปรุงข้อแนะนำจากคุณสมบัติของผู้เรียนคนก่อนหน้า ที่มีลักษณะคล้ายกัน เพื่อปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้เหมาะสมตามความต้องการและคุณสมบัติของผู้เรียนคนปัจจุบัน

ในระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้วิธีการแทนความรู้ในรูปแบบของกฎนั้น หลักสูตรของแต่ละบุคคล ถูกสร้างบนพื้นฐานของกฎที่ได้รับการพัฒนาจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากความซับซ้อนของกฎนั้นมีมากขึ้น ระบบก็จะมีความเป็นไปได้สูงที่จะสร้างหลักสูตรซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์ โดยที่การบริหารจัดการกลุ่มของกฎจำนวนมาก ก็ต้องใช้ความพยายามในการจัดการอย่างมากจากผู้เชี่ยวชาญ [2] อีกทั้งกฎที่สร้างนั้นล้วนมาจากผู้เชี่ยวชาญ จึงอาจถูกวิเคราะห์ได้ว่ายังมีความลำเอียงของผู้เชี่ยวชาญอยู่

2. ความหมายวัตถุการเรียน

ในปัจจุบันได้มีหน่วยงานหลายแห่ง ได้พยายามสร้างเทคโนโลยีในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ของตนเองขึ้นมา ทำให้เกิดความหลากหลายที่ไม่มีมาตรฐาน และสื่อการสอนเหล่านั้นก็ไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ รวมทั้งวัตถุการเรียนจากหน่วยงานต่างๆ ด้วย ในปี ค.ศ. 1996 องค์กร The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ได้จัดตั้งหน่วยงานขึ้นมากลุ่มหนึ่ง เพื่อดูแลการพัฒนาและสนับสนุนมาตรฐานของเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อการสอน ซึ่งหน่วยงานดังกล่าว เรียกว่า Learning Technology Standards Committee (LTSC) และ LTSC ก็ได้ให้คำจำกัดความของวัตถุการเรียนว่า *วัตถุการเรียน คือ องค์ประกอบใดๆ ทั้งที่อยู่และไม่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งสามารถเรียกใช้ หรือ นำกลับมาใช้ใหม่ หรือ ถูกอ้างถึง ด้วยเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียน ตัวอย่างเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียน ได้แก่ ระบบการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ สภาวะแวดล้อมในการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างชาญฉลาด ระบบการเรียนการสอนทางไกล และสภาวะแวดล้อมที่ช่วยเหลือในกิจกรรมการเรียน โดยตัวอย่างวัตถุการเรียนได้แก่ เนื้อหามัลติมีเดีย เนื้อหาการเรียน วัตถุประสงค์ของการเรียน ซอฟต์แวร์ในการเรียน หรือเครื่องมือสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ และ คน องค์กร*

หรือเหตุการณ์ ที่ถูกอ้างถึงโดยเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียน [3]

3. มาตรฐานวัตถุการเรียน

ปัญหาหลักสำหรับเทคโนโลยีด้านการเรียนการสอนสมัยใหม่ในปัจจุบัน คือ การที่เทคโนโลยีผูกติดกับมาตรฐานของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง หรือค่ายใดค่ายหนึ่ง ทำให้การสร้างระบบเนื้อหาการเรียนจากระบบหนึ่ง ไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบอื่นได้ และระบบจัดการบริหารบทเรียน จะสามารถจัดการกับเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบเทคโนโลยีที่ตนรู้จักเท่านั้น โดยปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิดข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในเชิงธุรกิจ ซึ่งปัญหาเรื่องมาตรฐานนั้นมีวิธีแก้ไขอยู่ 2 แบบ คือ ความต้องการของผู้บริโภคจะเลือกเทคโนโลยีของค่ายใดค่ายหนึ่งเป็นมาตรฐาน หรือ มีองค์กรที่ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มผู้พัฒนาหลัก ทำหน้าที่สร้างมาตรฐานขึ้นมา ซึ่งในปัจจุบันได้มีองค์กรหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรฐานของวัตถุการเรียน

องค์กร LTSC ได้ทำงานร่วมกับองค์กรอื่นๆเพื่อกำหนดมาตรฐานเมทาเดต้าของวัตถุการเรียน ซึ่งจากความร่วมมือกับ องค์กร Dublin Core [3] ทำให้สามารถกำหนดลักษณะของคำอธิบายเมทาเดต้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับวัตถุการเรียน ไว้ 9 กลุ่ม คือ [4]

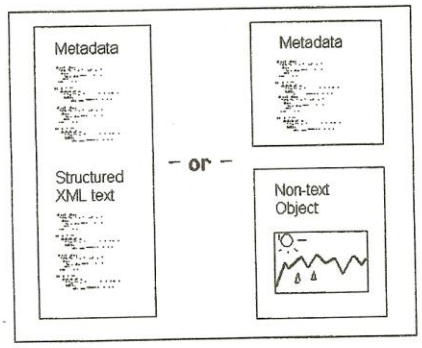
1. คำอธิบายทั่วไป (General) เป็นข้อมูลที่อธิบายวัตถุการเรียนในเชิงกว้าง เช่น ชื่อเรื่อง ภาษาที่ใช้ คำค้น รูปแบบโครงสร้าง เป็นต้น
2. วงจรชีวิต (Lifecycle) สิ่งที่ระบุเกี่ยวกับวงจรชีวิตของวัตถุการเรียน เช่น สถานะหรือรุ่นของข้อมูล วันที่เผยแพร่
3. ข้อมูลของเมทาเดต้า (Meta-Metadata) ข้อมูลที่อธิบายเมทาเดต้า (ไม่ใช่ข้อมูลที่อธิบายวัตถุการเรียน) เช่น ผู้สร้างข้อมูลเมทาเดต้า
4. รูปแบบด้านเทคนิค (Technical) อธิบายความต้องการด้านเทคนิค และ รูปแบบวัตถุการเรียน เช่น ชนิดของข้อมูล (Data Type) ขนาดของแฟ้ม แหล่งที่มา
5. คำอธิบายในเชิงการศึกษา (Educational) ข้อมูลสำหรับครู นักการศึกษาหรือผู้เรียน เช่น ชนิดและระดับของกิจกรรมในการเรียน ลักษณะของเนื้อหา (ตาราง กราฟ แบบฝึกหัด การจำลองสถานการณ์) ระดับการศึกษาและช่วงอายุของผู้เรียน
6. สิทธิ์ในการใช้ (Rights) อธิบายสิทธิ์ และเงื่อนไขในการใช้วัตถุการเรียน เช่น ค่าใช้จ่าย ลิขสิทธิ์
7. ความสัมพันธ์ (Relation) ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุการเรียน เช่น วัตถุการเรียนหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุการเรียนอื่น หรือ ต้องใช้ร่วมกับวัตถุการเรียนอื่น
8. คำอธิบายประกอบ (Annotation) ความเห็นในการใช้วัตถุการเรียน เช่น คำแนะนำในการใช้
9. การแยกประเภท (Classification) เป็นการแบ่งประเภทวัตถุการเรียน เช่น แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้ (แบบฝึกหัด แนวคิดพื้นฐาน หรือการกำหนดวิชาอื่นที่ต้องเรียนมาก่อน)

4. คลังข้อมูลวัตถุการเรียน

เมื่อมีหน่วยงานที่สร้างมาตรฐานของวัตถุการเรียนแล้ว ปัญหาต่อไปคือ การกำหนดระบบที่สามารถเรียกใช้และแลกเปลี่ยนวัตถุการเรียนได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าว สามารถแก้ไขโดยการสร้างคลังข้อมูลวัตถุการเรียน ที่สามารถแลกเปลี่ยนร่วมกันภายในหน่วยงาน หรือสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หน่วยงาน The Multimedia Repository for Learning and Online Teaching (MERLOT) [5] เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นจาก มหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งเปิดโอกาสให้นักการศึกษาจากที่ต่างๆสามารถ ส่งเนื้อหาวัตถุการเรียน ใช้วัตถุการเรียน หรือดิชมวัตถุการเรียนจากเว็บไซต์ที่จัดตั้งขึ้น นักการศึกษาสามารถลงทะเบียนเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของทีมงานตามหัวเรื่องที่สนใจ ซึ่งความคาดหวังของหน่วยงานนี้ได้

บังเกิดผลมากกว่าคลังที่ใช้เก็บข้อมูล เพราะยังเป็นการสร้างเครือข่ายของผู้พัฒนาบทเรียนแบบออนไลน์ด้วย

ปัจจุบันหลายหน่วยงานได้ใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในการสร้างสื่อการสอนแบบออนไลน์ และความพยายามของหน่วยงานต่างๆที่ต้องการพัฒนามาตรฐานของวัตถุการเรียนและเมทาเดต้าของบทเรียน ที่สามารถทำงานร่วมกันและสามารถแบ่งปันทรัพยากรบทเรียนร่วมกัน ทำให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนออนไลน์แบบเดิมซึ่งส่วนใหญ่จะแสดงในลักษณะเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML ไปเป็นเว็บเพจที่พัฒนาเพิ่มเติมด้วยภาษา XML เพื่อกำหนดโครงสร้างวัตถุการเรียน ทำให้วัตถุการเรียนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ และมีเมทาเดต้าที่อธิบายประกอบกับวัตถุการเรียนเหล่านั้น ดังรูปที่ 1 [6]

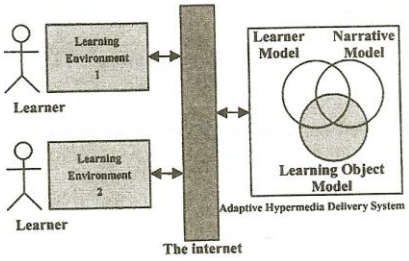


รูปที่ 1 โครงสร้างวัตถุการเรียน

5. แบบจำลองของระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้

แบบจำลองของระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ [7] เกิดจากการรวมแบบจำลองสารสนเทศต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ รูปแบบการเรียน ผู้เรียน และวัตถุการเรียน ที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อผลิตหลักสูตรการเรียนรายบุคคลให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดระบบส่งมอบไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ ซึ่งสามารถบริการหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งรายบุคคล โดยองค์ประกอบทั้งสามอย่างข้างต้นสามารถแสดงเป็นองค์ประกอบที่แตกต่างและแยกออกจากกัน ในระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ ดังรูปที่ 2

ในองค์ประกอบที่หนึ่ง แบบจำลองของผู้เรียนเป็นแบบจำลองที่แสดงคุณสมบัติของผู้เรียน รวมถึง ความรู้ที่มี รูปแบบการเรียนที่ชอบ และ การประเมินผลการเรียน องค์ประกอบที่สอง แบบจำลองวัตถุการเรียน แสดงถึงเนื้อหาวิชาซึ่งอาจมีได้ในหลายรูปแบบ เช่น เอกสาร ข้อความ ภาพสไลด์ ภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมจำลองสถานการณ์ และ โปรแกรมปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบที่สาม แบบจำลองรูปแบบการเรียน จะรับผิดชอบในการอธิบายกลุ่มแนวคิดของวิธีเรียนที่เป็นไปได้ทั้งหมด ที่อาจถูกนำมาสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรายบุคคล ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนชอบเนื้อหาการเรียนในลักษณะที่มีการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนที่มีลักษณะดังกล่าวก็อาจจะถูกส่งก่อน องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนที่ไม่มีลักษณะปฏิสัมพันธ์



รูปที่ 2 แบบจำลองระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้

6. การอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณี

วิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณี เป็นการแก้ปัญหาที่ใช้ประสบการณ์เดิมซึ่งเรียกว่าฐานกรณี ในกระบวนการหาข้อสรุป โดยฐานกรณี มีองค์ประกอบด้วยกันสองส่วนคือ

ปัญหา (วัตถุการเรียนที่ต้องการเรียน) และวิธีแก้ปัญหา (เส้นทางซึ่งผู้เรียนใช้ในการเดินทางไปให้ถึงวัตถุการเรียน) ฐานกรณี คือประสบการณ์ที่ผ่านมาซึ่งทำให้ระบบแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในอดีต โดยฐานกรณีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาในสถานการอื่นได้ ซึ่งในวิธีการออกแบบระบบการเรียนของเอกสารนี้ เราสร้างคุณสมบัติของฐานกรณี ซึ่งประกอบด้วย (รูปที่ 3)

1. ข้อมูลของผู้เรียนขณะที่ใช้ระบบ ในกระบวนการหาวัตถุการเรียนที่เหมาะสม
2. รายการของเนื้อหาที่จะแสดงการเชื่อมโยง

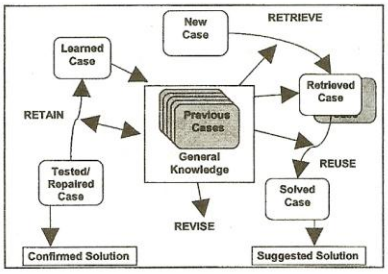
ฐานกรณี สามารถทำให้เกิดการจัดการวิธีในการเรียนจากความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในขณะใช้งานระบบโดยทำให้ได้วัตถุการเรียนที่เหมาะสม

$$CASE = \underbrace{[\ learner\ Profile\ ]}_{\text{ปัญหา}} \quad \underbrace{[\ A\ set\ of\ pages\ recommend\ ]}_{\text{ผลลัพธ์}}$$

รูปที่ 3 โครงสร้างของฐานกรณี

กระบวนการสรุปเหตุผลเชิงอนุมานแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนคือ (รูปที่ 4) [8]

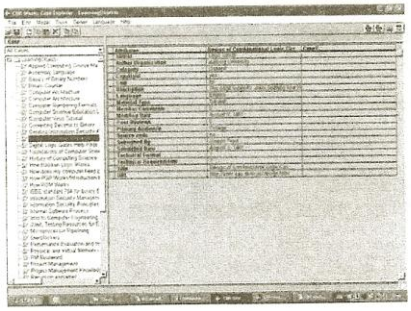
- การค้นหา เป็นการเลือกว่าฐานกรณีใดในอดีตที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาปัจจุบันได้
- การนำกลับมาใช้ใหม่ นำฐานกรณีในอดีตที่เลือกไว้มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัจจุบัน
- การแก้ไขปรับปรุง ปรับวิธีการแก้ปัญหาในฐานกรณีเก่าให้เหมาะสมตรงกับที่จะนำมาใช้ฐานกรณีใหม่
- นำกรณีใหม่ที่ได้เก็บเข้าไปในฐานกรณี



รูปที่ 4 วงจรการทำงานวิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณี

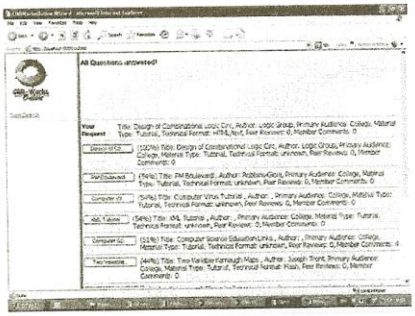
7. ผลการทดลอง

ในการประเมินผลและวัดประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งใช้ซอฟต์แวร์ CBR-Works 4 Professional [9] ที่ผลิตโดยบริษัท tec:inno GmbH. จากประเทศเยอรมนี ที่อนุญาตให้ดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี 3 เดือน ทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access โดยดำเนินการเก็บข้อมูลวัตถุการเรียนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์จากเว็บไซต์คลังข้อมูลวัตถุการเรียนของหน่วยงาน The Multimedia Repository for Learning and Online Teaching (MERLOT) ซึ่งแบ่งเป็น13 หัวข้อ 363 รายการ นำมาบันทึกลงฐานข้อมูล และทำการเชื่อมต่อข้อมูลกับซอฟต์แวร์ CBR-Works 4 Professional เพื่อสร้างเป็นฐานกรณี โดยผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบผ่านทางหน้าจอของโปรแกรม ดังรูปที่ 5 หรือผ่านทางหน้าจอเว็บได้ ดังรูปที่ 6 ซึ่งระบบดังกล่าวได้พัฒนาโดยกำหนดขอบเขตคุณลักษณะของฐานกรณีจากแบบจำลองวัตถุการเรียนเท่านั้น และกำหนดค่าน้ำหนัก(weight) ให้แต่ละคุณสมบัติที่ใช้ในการสืบค้น ซึ่งระบบจะคำนวณค่าความเหมือน(Similarity)ระหว่างกรณีของผู้เรียนปัจจุบัน และกรณีของผู้เรียนในอดีต และพิจารณาความถูกต้องของผลลัพธ์จากค่าขีดแบ่ง(threshold)ที่กำหนดไว้ในระบบระหว่าง 0-1 หากกรณีใดมีค่าความเหมือนเข้าใกล้ 1 มากที่สุด กรณีนั้นก็จะถูกเลือกนำมาใช้งาน



รูปที่ 5 หน้าจอ ติดต่อกับฐานกรณี

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีสามารถนำมาใช้เลือกวัตถุการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ และมีความสะดวกในการใช้งาน ที่ผู้เชี่ยวชาญสามารถเพิ่มเติมข้อมูลและแก้ไขข้อมูลได้ง่าย รวมทั้งระบบยังสามารถทำงานได้แม้ผู้ใช้จะกำหนดคุณสมบัติต่างๆในการค้นหาวัตถุการเรียนได้ไม่ครบ



รูปที่ 6 หน้าจอ ผลการค้นหาฐานกรณีผ่านเว็บ

8. สรุป

งานวิจัยนี้ได้เสนอทางเลือกอีกวิธีหนึ่ง ของการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการอ้างเหตุผลด้วยฐานกรณีในการเลือกวัตถุการเรียนบนแนวคิดระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ เพื่อเลือกวัตถุการเรียนที่เหมาะกับผู้เรียน ซึ่งวิธีดังกล่าวนั้นเป็นวิธีที่มีความสะดวกเมื่อเทียบกับ ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้วิธีการแทนความรู้ในรูปแบบของกฎ ซึ่งการบริหารจัดการกลุ่มของกฎจำนวนมาก ก็ต้องใช้ความพยายามในการจัดการอย่างมากจากผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งฐานกรณีต่างๆก็เป็นประสบการณ์ที่เก็บมาจากผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จในอดีต ทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกที่หลากหลายในการเรียกใช้วัตถุการเรียน สอดคล้องกับวิธีการสอนแบบให้เด็กเป็นศูนย์กลาง ที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดฐานกรณีของวัตถุการเรียนที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียน และให้ผู้เรียนเลือกตามความเหมาะสมของผู้เรียนเอง ระบบที่พัฒนานี้ได้กำหนดขอบเขตเฉพาะแบบจำลองวัตถุการเรียนเท่านั้น โดยระบบยังสามารถพัฒนาต่อโดยเพิ่มคุณลักษณะของฐานกรณีจากแบบจำลองรูปแบบการเรียนและแบบจำลองผู้เรียน

9. เอกสารอ้างอิง

[1] González-Calero, A, Pedro. (ed:), Sixth European Conference on Case-Based Reasoning, Workshop on Case-Based Reasoning for Education and Training, Robert Gordon University, Aberdeen, Scotland, September 4th, [Online]. Available: http://calisto.sip.ucm.es/cbret02/index.html, 2002.

[2] Funk, Peter and Conlan, Owen, "Case-based reasoning to improve adaptability of intelligent tutoring system", 4th Workshop on Case-Based Reasoning for Education and Training at 6th European Conference on Case-Based Reasoning (ECCBR2002). Alberdeen, Scotland, 2002, pp 15-23.

[3] The Dublin Core Metadata Initiative, Dublin Core Metadata Initiative Overview, [Online]. Available: http://dublincore.org/index.shtml, 2005.

[4] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), IEEE P1484.12 Learning Object Metadata Working Group, [Online]. Available: http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html , 2005.

[5] MERLOT, California Virtual Campus Learning Object Libraries, [Online]. Available: http://www.merlot.org/Home.po, 2005.

[6] Douglas J., "Instructional Design Based On Reuseable Learning Objects", 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2001, pp F4E-1 – F4E-5.

[7] Stauffer K., "Student Modeling & Web-Based Learning System." Athabasca University. [Online]. Available: http://ccism.pc.athabascay.ca/html/student/stupage/Project/initsm.htm, 1996.

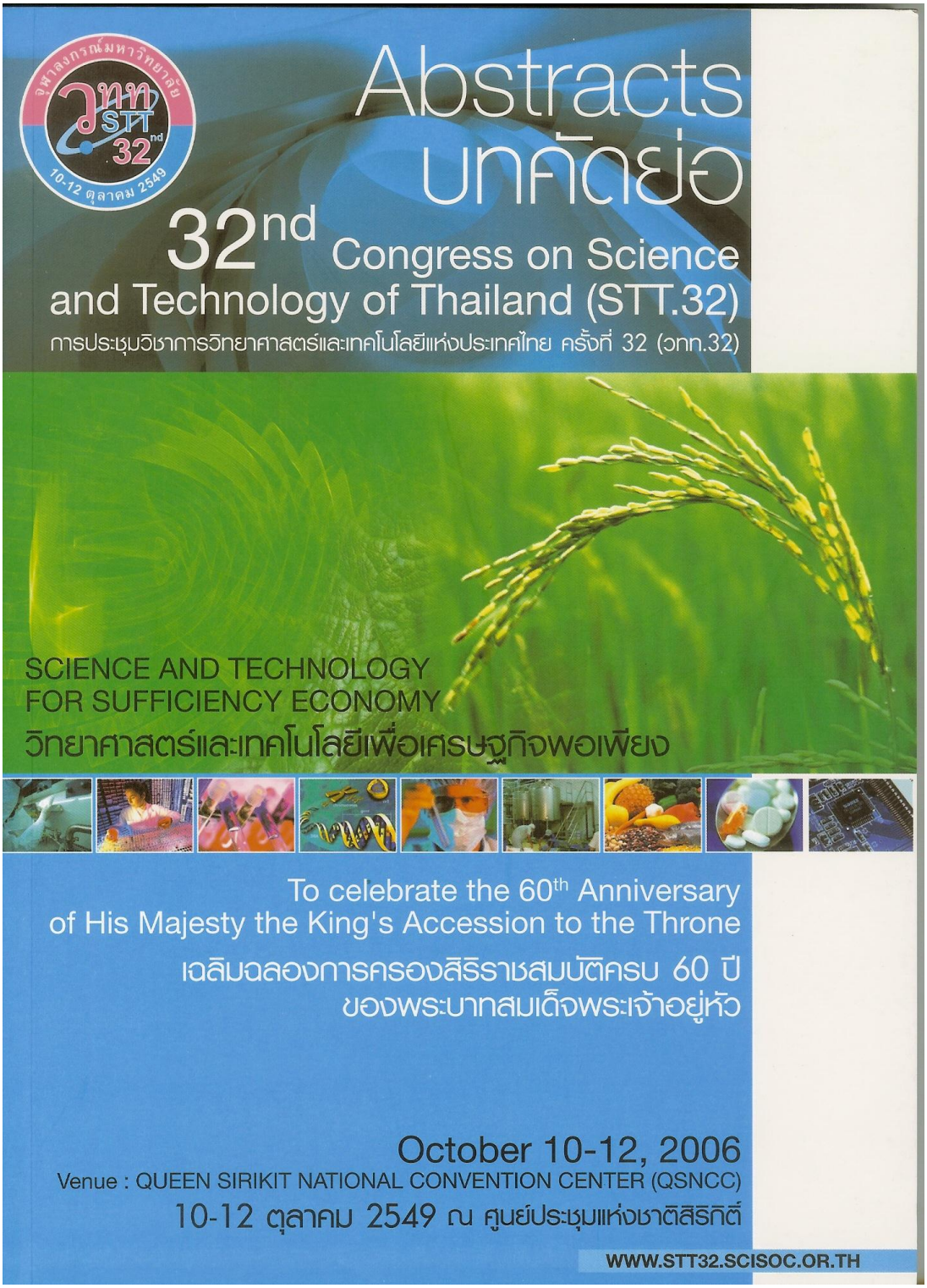
[8] Ian Watson, Applying Case-Based Reasoning. Techniques for Enterprise Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1997.

[9] Tec:inno GmbH, CBR-Works 4 Professional, 2002.

ภาคผนวก ข.

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

Ruangsak Trakunphutthirak, and Pattarachai Lalitrojwong. “Using Case-Based Reasoning to Adaptively Select Learning Objects Appropriate for Students,” **Congress on Science and Technology of Thailand (STT.32)**, pp. 82, Queen Sirikit National Convention Center(QSNCC), Bangkok, Thailand, October 10-12, 2006.


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วทท
STT
32nd
10-12 ตุลาคม 2549
Abstracts
บทคัดย่อ
32nd Congress on Science
and Technology of Thailand (STT.32)
การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 32 (วทท.32)
SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR SUFFICIENCY ECONOMY
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจพอเพียง
To celebrate the 60th Anniversary
of His Majesty the King's Accession to the Throne
เฉลิมฉลองการครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี
ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
October 10-12, 2006
Venue : QUEEN SIRIKIT NATIONAL CONVENTION CENTER (QSNCC)
10-12 ตุลาคม 2549 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
WWW.STT32.SCISOC.OR.TH

temperature itself. This paper explores a new technique, which transforms a nonlinear parabolic problem to a linear problem. Numerical examples are provided to demonstrate the efficiency of the current technique.

A_A0006 Numerical Methods for the Advection-Diffusion Equation

Montri Thongmoon[1], Robert Mckibbin[2]
[1] Department of Mathematics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Pracha-Utid Road, Tungkru, Bangkok, Thailand.
E-mail: mthongmoon@yahoo.com, s6500307@st.kmutt.ac.th
[2] Institute of Information and Mathematical Sciences, Massey University, Albany, Auckland, New Zealand.
E-mail: R.Mckibbin@massey.ac.nz

Abstract: This paper describe numerical models for solving the advection-diffusion equation of the pollutant. The one-dimensional advection-diffusion equation is solved by using the cubic splines interpolation for advection component and diffusion component and solve the same problem by using the finite difference schemes e.g. FTCS method, Crank-Nicolson method. The numerical examples are shown and numerical solutions are compared with the analytical solution. The finite difference FTCS method and the Crank-Nicolson method give better point-wise solutions than cubic spline method.

A_A0007 Using Case-Based Reasoning to Adaptively Select Learning Objects Appropriate for Students

Ruangsak Trakunphutthirak[1], Assoc.Prof.Dr. Pattarachai Lalitrojwong[2]
[1] Department of Mathematics, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand.
E-mail: ruangsak@swu.ac.th
[2] Faculty of Information Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.
E-mail: pattarachai@it.kmitl.ac.th

Abstract: In the generation of information and communication technology, thousands of Web-based courses and other educational applications have been made available on the World Wide Web. However, most of them are nothing more than a collection of static hypertext pages. Case-Based Reasoning is based on the idea that one can make use of past experiences in solving similar problems. The features of each case in case bases will extract from the narrative model, the student model and the learning object model. Consequently, this can build the adaptive system that selects personalize learning objects according to the learner's performance.

A_A0008 A study of a differential equation system model of competing bacteria populations in the gastrointestinal tract subject to an inhibitor or an antibiotic

Tippawan Puttasontiphot[a], Yongwimon Lenbury[a], Chontita Rattanakul[a], Sahattaya Rattanamongkonkul[b], John R. Hotchkiss[c] and Philip S. Crooke[d]
[a] Department of Mathematics, Faculty of Science, Mahidol University,Bangkok, 10400, Thailand
[b] Department of Mathematics, Faculty of Science, Burapha University,Chonburi, 20131, Thailand
[c] Department of Critical Care Medicine, University of Pittsburgh,Pittsburgh, PA 15261, USA
[d] Biomathematics Study Group, Department of Mathematics,Vanderbilt University, Nashville, TN 37240, USA

Abstract: We study the effect of an antibiotic or an inhibitor on a combination of sensitive bacteria population and a non-sensitive bacteria population. In this paper, we construct a model that simulates the bacteria-antibiotic dynamics in a gastrointestinal tract. We derive the conditions under which two types of bacteria populations can persist subject to an inhibitor or an antibiotic and, derive the conditions encode the level of minimum inhibitory concentration (MIC) and the minimum antibiotic concentration (MAC) which are important parameters commonly used to quantify the activity of antibiotics against a certain bacterium.

A_A0009 Adaptable learning assistant for item bank management

Atorn Nuntiyagul, Kanlaya Naruedomkul[2] , Nick Cercone[3], Damras Wongsawang[4]
[1] Institute for Innovation and Development of Learning Process, Mahidol University, Thailand
[2] Department of Mathematics, Faculty of Science, Mahidol University, Thailand
[3] Faculty of Computer Science, Dalhousie University, Canada
[4] Department of Computer Science, Faculty of Science, Mahidol University, Thailand

Abstract: We present PKIP, an adaptable learning assistant tool for managing question items in item banks. PKIP is not only able to automatically assist educational users to categorize the question items into predefined categories by their contents but also to correctly retrieve the items by specifying the category and/or the difficulty level. PKIP adapts the "categorization learning model" to improve the system's categorization performance using the incoming question items.

PKIP tool has an advantage over the traditional document categorization methods in that it can correctly categorize the question item which lacks keywords since it adopts the feature selection technique and support vector machine approach to item bank text categorization.

In our initial experimentation, PKIP was designed and implemented to manage the Thai high primary mathematics question items. PKIP was tested and evaluated in terms of both system accuracy and user satisfaction. The evaluation result shows that the system accuracy is acceptable and PKIP satisfies the need of the users.

ประวัติผู้เขียน

นายเรืองศักดิ์ ตระกูลพุทิรักษ์ เกิดเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ.2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2545

ปัจจุบันเป็นพนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ