

การแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิติให้อยู่ในข้อกำหนดสกอ.รมโดยอัตโนมัติ

นายชวลิต เกียรติมานะโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN AUTOMATIC TRANSFORMATION OF STATIC COURSEWARE  
INTO SCORM SPECIFICATIONS

Mr. Chawalit Kiatmanaroj

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

500725



นายชวลิต เกียรติमानะโรจน์ : การแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิตให้อยู่ในข้อกำหนด  
 สกอร์มโดยอัตโนมัติ.(AN AUTOMATIC TRANSFORMATION OF STATIC COURSEWARE  
 INTO SCORM SPECIFICATIONS) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ, 156 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้เสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแปลงโปรแกรมบทเรียน  
 แบบสถิตให้เนื้อหาสอดคล้องตามข้อกำหนดสกอร์ม โดยโปรแกรมบทเรียนที่นำมาแปลงด้วย  
 เครื่องมือต้องอยู่ในรูปแบบเว็บเพจแบบสถิตที่ประกอบด้วยข้อความ ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียงและไฟล์  
 วิดีโอ ในการแปลงโปรแกรมบทเรียนมีการกำหนดแฮร์เอเบิลคอนเทนต์อ็อบเจกต์และแอสเส็ทตาม  
 ข้อกำหนดสกอร์มจากทรัพยากรบทเรียนนำเข้า นอกจากนี้ได้ใช้โครงสร้างกราฟเข้ามาช่วยในการ  
 ค้นหาความสัมพันธ์ของบทเรียนจากส่วนเชื่อมโยงเอกสารในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล และใช้  
 อัลกอริทึมการค้นหาแบบกว้างก่อนในการลำดับโครงสร้างเนื้อหาเพื่อนำไปสร้างไฟล์มานิเฟสและ  
 สร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ตามข้อกำหนดสกอร์ม

เครื่องมือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นแสดงให้เห็นว่าสามารถทำการแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบ  
 สถิตได้ และได้ทำการทดสอบกับกรณีทดสอบ 3 กรณีจากแหล่งต่างๆ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าเครื่องมือ  
 สามารถสร้างไฟล์มานิเฟส และไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ได้อย่างถูกต้อง

ภาควิชา...วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....ชวลิต เกียรติमानะโรจน์.....  
 สาขาวิชา...วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....วิวัฒน์  
 ปีการศึกษา...2550...

## 4771411721 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: E-LEARNING / SCORM / CONTENT TRANSFORMING

CHAWALIT KIATMANAROJ: AN AUTOMATIC TRANSFORMATION OF STATIC COURSEWARE INTO SCORM SPECIFICATIONS. THESIS ADVISOR: ASST.PROF. WIWAT VATANAWOOD, Ph.D., 156 pp.

This thesis presents a design and develop tool for transforming a static courseware into SCORM compliant content. The courseware is a collection of static web pages which contains texts, image files, audio and video files. The proposed transformation specifies the Sharable Content Objects and Assets from the original static courseware's resources. A graph is used in order to find relationship among lessons from the hyperlink found in the HTML files and then breadth first search algorithm is exploited to find the content sequencing structure to create SCORM manifest and package interchange file.

A software tool is developed to perform the transformation and it has been tested with three different case studies. The results show that the tool can create manifest file and package interchange file correctly.

Department:..Computer Engineering..... Student's signature:.....  
Field of study:..Computer Science..... Advisor's signature :.....  
Academic year :..2007...

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ อาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ที่กรุณาแนะนำให้ความรู้ คำปรึกษา ความช่วยเหลือต่าง ๆ  
ตลอดจนคอยดูแลการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี ซึ่งเป็นประธาน  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ และผู้ช่วย  
ศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้สละเวลาและให้  
คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า รวมถึงชี้แนะ  
สิ่งดี ๆ ตลอดเวลาที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาเล่าเรียนใน ณ สถาบันแห่งนี้

ท้ายที่สุดข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอย  
ให้กำลังใจและให้ความสนับสนุนแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย .....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	22
บทที่ 3 การออกแบบขั้นตอนการแปลงโปรแกรมบทเรียน.....	24
3.1 การแปลงโปรแกรมบทเรียน .....	24
3.2 ขั้นตอนการแปลงโปรแกรมบทเรียน.....	24
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียน .....	41
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	41
4.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ .....	42
บทที่ 5 การทดสอบเครื่องมือ.....	53
5.1 ขั้นตอนทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น.....	53
5.2 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ .....	53
5.3 กระบวนการศึกษาสำหรับทดสอบเครื่องมือ .....	54
5.4 ผลการทดสอบ.....	57
5.5 สรุปผลการทดสอบ .....	66
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	67
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	67

6.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	68
6.3 ปัญหาและอุปสรรค .....	68
6.4 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ.....	68
รายการอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก ไฟล์มานิเฟสที่ได้จากการสร้างของเครื่องมือจากกรณีทดสอบ .....	72
ภาคผนวก ข ผลการทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดสกอรั้ม .....	109
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	156

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 การค้นหาแบบลึกก่อนในโครงสร้างกราฟ .....	14
ตารางที่ 2.2 การค้นหาแบบกว้างก่อนในโครงสร้างกราฟ.....	16
ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบการค้นหาแบบลึกก่อนและการค้นหาแบบกว้างก่อน .....	16
ตารางที่ 2.4 ความแตกต่างระหว่างภาษาเอกซ์เอ็มแอลและภาษาเอชทีเอ็มแอล .....	17
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างไฟล์แพคเกจอินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ .....	43
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคสการอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้า .....	44
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างเซิร์ฟเวอร์เว็บคอนเทนต้ออบเจกต์และแอตทริบิวต์ .....	45
ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหา .....	45
ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างไฟล์มานิเฟส.....	46
ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคสการบันทึกไฟล์ผลลัพธ์ .....	47
ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของยูสเคสการเรียกดูผลลัพธ์ .....	48

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงแบบ Sharable Content Object Reference Model รุ่น 1.2 .....	5
รูปที่ 2.2 โครงแบบการรวมกลุ่มเนื้อหา.....	5
รูปที่ 2.3 รายละเอียดแอสเล็ทของข้อกำหนดดสกอรัม .....	6
รูปที่ 2.4 รายละเอียดแทร็เอเบิลคอนเทนต์อ็อบเจกต์.....	8
รูปที่ 2.5 การรวมกลุ่มเนื้อหา.....	9
รูปที่ 2.6 โครงสร้างเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียนแบบโครงสร้างต้นไม้.....	10
รูปที่ 2.7 การกำหนดลำดับการเรียนรู้จากอีลิเมนต์ <item> .....	11
รูปที่ 2.8 โครงสร้างคอนเทนต์แพ็คเกจตามข้อกำหนดดสกอรัม.....	12
รูปที่ 2.9 ลำดับการค้นหาแบบลึกก่อน .....	13
รูปที่ 2.10 โครงสร้างกราฟ .....	14
รูปที่ 2.11 ลำดับการค้นหาแบบกว้างก่อน .....	15
รูปที่ 2.12 โครงสร้างเชิงตรรกะของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล.....	18
รูปที่ 2.13 โครงสร้างเชิงกายภาพของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล .....	18
รูปที่ 2.14 ตัวอย่างของเอกสารเอกซ์เอ็มแอลและโครงสร้างต้นไม้ .....	19
รูปที่ 2.15 โครงสร้างของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล.....	19
รูปที่ 2.16 ส่วนประกอบของอีลิเมนต์ .....	20
รูปที่ 2.17 ตัวอย่างการใช้งานอีลิเมนต์ร่วมกับแอททริบิวต์แบบที่ 1 .....	21
รูปที่ 2.18 ตัวอย่างการใช้งานอีลิเมนต์ร่วมกับแอททริบิวต์แบบที่ 2 .....	21
รูปที่ 3.1 การแปลงโปรแกรมบทเรียน.....	24
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการแปลงโปรแกรมบทเรียน.....	25
รูปที่ 3.3 กระบวนการสร้างแทร็เอเบิลคอนเทนต์อ็อบเจกต์.....	27
รูปที่ 3.4 กระบวนการค้นหาโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียน .....	29
รูปที่ 3.5 การเชื่อมโยงภายในโปรแกรมบทเรียน.....	31
รูปที่ 3.6 การค้นหาในโครงสร้างกราฟเพื่อลำดับของบทเรียน.....	32
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <manifest> .....	33
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <organizations> .....	33
รูปที่ 3.9 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <organization> .....	34
รูปที่ 3.10 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <item> แบบที่ 1 .....	35

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <item> แบบที่ 2 .....	35
รูปที่ 3.12 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <item> แบบที่ 3 .....	35
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <resources>.....	36
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <resource> .....	36
รูปที่ 3.15 ตัวอย่างอีลิเมนต์ <file> .....	37
รูปที่ 3.16 ตัวอย่างไฟล์ маниเฟสตามข้อกำหนดดสกอรัม .....	37
รูปที่ 3.17 การทำคอนเทนต์แพ็คเกจจิ้งของเครื่องมือ .....	39
รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียน .....	42
รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสของเครื่องมือ .....	49
รูปที่ 4.3 แผนภาพซีควเอนซ์ของเครื่องมือ .....	50
รูปที่ 4.4 หน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือ .....	51
รูปที่ 4.5 ช่องนำโปรแกรมบทเรียนเข้าเครื่องมือ .....	51
รูปที่ 4.6 ช่องสำหรับเลือกไฟล์เดอร์.....	52
รูปที่ 4.7 ปุ่มสั่งให้เครื่องมือประมวลผล.....	52
รูปที่ 4.8 ปุ่มออกจากเครื่องมือ .....	52
รูปที่ 4.9 ช่องแสดงสถานะการประมวลผล .....	52
รูปที่ 5.1 การเชื่อมโยงของโปรแกรมบทเรียนเรื่อง e-learning .....	54
รูปที่ 5.2 การเชื่อมโยงของโปรแกรมบทเรียนเรื่องเซตทางคณิตศาสตร์.....	55
รูปที่ 5.3 การเชื่อมโยงของโปรแกรมบทเรียนเรื่องโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม .....	56
รูปที่ 5.4 ไฟล์ маниเฟสที่เครื่องมือสร้างขึ้นของกรณีศึกษาที่ 1.....	57
รูปที่ 5.5 ผลการแก้ไขแท็ก <BODY>ในไฟล์บทเรียนของกรณีศึกษาที่ 1 .....	58
รูปที่ 5.6 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 1 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม RELOAD Editor.....	58
รูปที่ 5.7 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 1 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม Reload SCORM Player.....	59
รูปที่ 5.8 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 1 เมื่อไปทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดดสกอรัม.....	59
รูปที่ 5.9 ไฟล์ маниเฟสที่เครื่องมือสร้างขึ้นของกรณีศึกษาที่ 2.....	60
รูปที่ 5.10 ผลการแก้ไขแท็ก <BODY>ในไฟล์บทเรียนของกรณีศึกษาที่ 2 .....	61
รูปที่ 5.11 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 2 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม RELOAD Editor .....	61
รูปที่ 5.12 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 2 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม Reload SCORM Player.....	62
รูปที่ 5.13 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 2 เมื่อไปทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดดสกอรัม.....	62
รูปที่ 5.14 ไฟล์ маниเฟสที่เครื่องมือสร้างขึ้นของกรณีศึกษาที่ 3.....	63

รูปที่ 5.15 ผลการแก้ไขแท็ก <body>ในไฟล์บทเรียนของกรณีศึกษาที่ 3 .....	64
รูปที่ 5.16 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 3 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม RELOAD Editor .....	64
รูปที่ 5.17 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 3 เมื่อนำส่งเข้าโปรแกรม Reload SCORM Player.....	65
รูปที่ 5.18 ผลทดสอบกรณีศึกษาที่ 3 เมื่อไปทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดสกอกรม.....	65
รูปที่ ก.1 ไฟล์มานิเฟสที่สร้างจากเครื่องมือของกรณีทดสอบที่ 1 .....	72
รูปที่ ก.2 ไฟล์มานิเฟสที่สร้างจากเครื่องมือของกรณีทดสอบที่ 2 .....	79
รูปที่ ก.3 ไฟล์มานิเฟสที่สร้างจากเครื่องมือของกรณีทดสอบที่ 3 .....	86
รูปที่ ข.1 ผลลัพธ์การทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดสกอกรมกรณีศึกษาที่ 1 .....	109
รูปที่ ข.2 ผลลัพธ์การทดสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดสกอกรมกรณีศึกษาที่ 2 .....	136