

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียน

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิติให้อยู่ในข้อกำหนดสกอกรมโดยอัตโนมัติ ซึ่งประกอบไปด้วยแผนภาพยูสเคส แผนภาพคลาส และแผนภาพซีควเอนซ์ โดยเครื่องมือที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาจะต้องสามารถทำการแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิติให้อยู่ในข้อกำหนดสกอกรมได้ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 3

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ในการพัฒนาแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิติให้อยู่ในข้อกำหนดสกอกรมโดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือประกอบด้วย

- 1.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ใช้หน่วยประมวลผลอินเทลเพนเทียมเอ็ม 1.6 กิกะเฮิรท์
- 1.2) หน่วยความจำหลัก (RAM) 768 เมกะไบต์
- 1.3) ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 40 กิกะไบต์

2) ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือประกอบด้วย

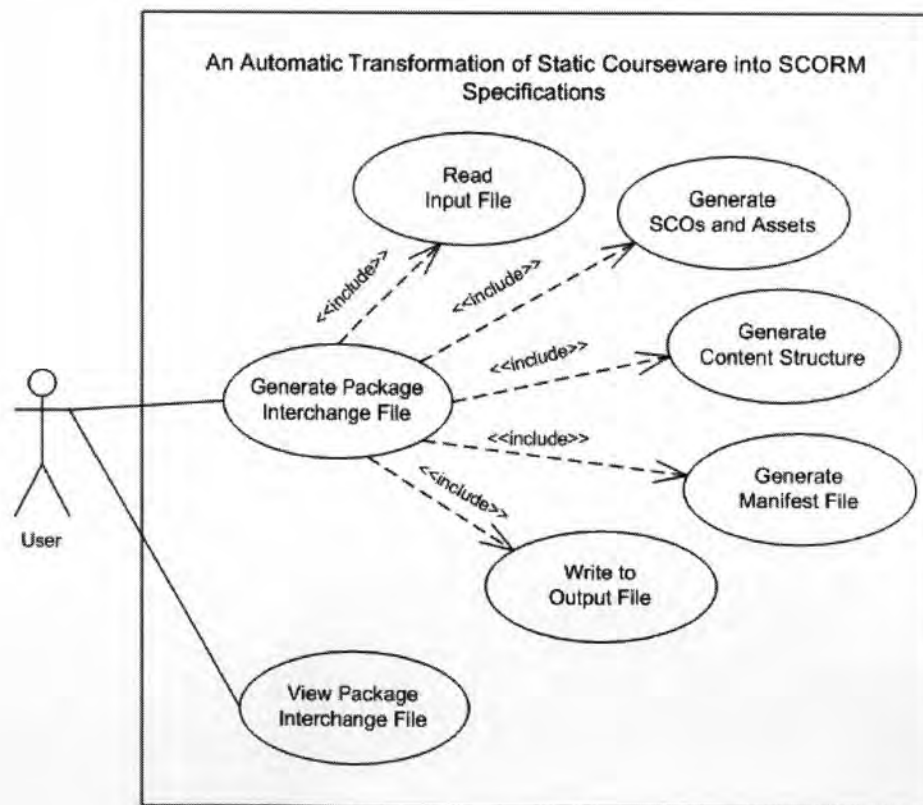
- 2.1) ระบบปฏิบัติการเป็นโปรแกรมไมโครซอฟท์วินโดวส์เอ็กซ์พีโพเพซชันแนล
- 2.2) พัฒนาเครื่องมือด้วยภาษาจาวาโดยใช้คอมไพเลอร์เจทูเอสดีเค รุ่น 1.5.0_06
- 2.3) เครื่องมือช่วยในการคอมไพล์ภาษาจาวาใช้โปรแกรมเน็ตบีน รุ่น 5.5.1
- 2.4) เครื่องมือช่วยสร้างแผนภาพยูเอ็มแอลใช้ไมโครซอฟท์วิสิโอ รุ่น 2003
- 2.5) เครื่องมือในการทดสอบคอนเทนต์แพกเกจที่สร้างจากเครื่องมือใช้โปรแกรม Conformance Test Suite รุ่น 1.2.7 (Self Test) โปรแกรม RELOAD Editor รุ่น 2.0.2 และโปรแกรม RELOAD SCORM Player รุ่น 1.2.2

4.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

การวิเคราะห์และการออกแบบเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิตให้อยู่ในข้อกำหนดดิสกอร์มโดยอัตโนมัติ จะให้แผนภาพยูเอ็มแอลซึ่งประกอบด้วย แผนภาพยูสเคส แผนภาพคลาส และแผนภาพซีควเอนซ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ออกแบบการใช้งานของเครื่องมือ

รูปที่ 4.1 เป็นแผนภาพยูสเคสของเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิตให้อยู่ในข้อกำหนดดิสกอร์มโดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องมือเพื่อแปลงโปรแกรมบทเรียนแบบสถิตที่จัดรวมในรูปแบบไฟล์ .zip สร้างเป็นไฟล์แพคเกจอินเตอร์เชนจ์ตามข้อกำหนดดิสกอร์ม สามารถแบ่งเป็นยูสเคสได้ 2 ยูสเคสหลัก ดังนี้



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือแปลงโปรแกรมบทเรียน

1) ยูสเคสการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เชนจ์ (Generate Package Interchange File) เป็นยูสเคสการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เชนจ์ตามข้อกำหนดดิสกอร์มของเครื่องมือจาก

โปรแกรมบทเรียนแบบสติกที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ .zip ที่ผู้ใช้งานได้นำส่งเข้าเครื่องมือมียูสเคสที่เกี่ยวข้อง 5 ยูสเคส รายละเอียดของยูสเคสการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์แสดงดังตาราง 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์

Use Case ID :	UC01	
Use Case Name :	การสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ตามข้อกำหนดสกอกรมของเครื่องมือ	
Pre-condition :	ไฟล์ .zip ของโปรแกรมบทเรียนแบบสติก	
Post-condition :	ไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์	
Related Use Case :	<ol style="list-style-type: none"> 1) ยูสเคสการอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้า 2) ยูสเคสการสร้างแชร์โฮเบิ้ลคอนเทนต้อ็อบเจกต์และแอสเส็ท 3) ยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหา 4) ยูสเคสการสร้างไฟล์มานิเฟส 5) ยูสเคสการบันทึกไฟล์ผลลัพธ์ 	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
	<p>Step 1: กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับเครื่องมือ</p> <p>Step 3: กดปุ่มสั่งให้เครื่องมือประมวลผล</p>	<p>Step 2: แสดงข้อมูล que ผู้ใช้งานได้กำหนดค่าไว้</p> <p>Step 4: แสดงข้อความสถานะของการประมวลผล</p> <p>Step 5: สร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์</p>
Exceptions :	เมื่อผู้ใช้งานกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับเครื่องมือไม่ครบถ้วน เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ได้ทราบ	

1.1) ยูสเคสการอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้า (Read Input File) เป็นการอ่านข้อมูลนำเข้าที่เป็นโปรแกรมบทเรียนแบบสติกที่จัดรวมในรูปแบบไฟล์ .zip และเครื่องมือจะการแยกไฟล์ .zip ที่ได้รับไปยังโฟลเดอร์ชั่วคราวที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน รายละเอียดของยูสเคสการอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้าแสดงดังตาราง 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคสการอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้า

Use Case ID :	UC02	
Use Case Name :	การอ่านไฟล์ข้อมูลนำเข้า	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการอ่านข้อมูลนำเข้าที่ผู้ใช้งานนำส่งเข้าเครื่องมือเพื่อแยกทรัพยากรบทเรียนออกจากไฟล์ .zip ของโปรแกรมบทเรียนแบบสติก	
Pre-conditions :	ไฟล์ .zip ของโปรแกรมบทเรียนแบบสติก และชื่อโฟลเดอร์ชั่วคราว	
Post-conditions :	ไฟล์บทเรียน และไฟล์ส่วนประกอบบทเรียนที่บันทึกอยู่ในโฟลเดอร์ชั่วคราว	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
		Step 1: สร้างโฟลเดอร์ชั่วคราวและแยกไฟล์บทเรียนและไฟล์ส่วนประกอบบทเรียนไปยังโฟลเดอร์ชั่วคราว
Exceptions :	เมื่อผู้ใช้งานไม่ได้กำหนดไฟล์ .zip ของโปรแกรมบทเรียนแบบสติก และชื่อโฟลเดอร์ เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ได้ทราบ	

1.2) ยูสเคสการสร้างแชร์เอเบิ้ลคอนเทนต์อ็อบเจกต์และแอสเส็ท (Generate SCOs and Assets) เป็นการสร้างแชร์เอเบิ้ลคอนเทนต์อ็อบเจกต์และแอสเส็ทของเครื่องมือจากไฟล์บทเรียน และไฟล์ส่วนประกอบบทเรียน รายละเอียดของยูสเคสการสร้างแชร์เอเบิ้ลคอนเทนต์อ็อบเจกต์และแอสเส็ทแสดงดังตาราง 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์และแอสเล็ท

Use Case ID :	UC03	
Use Case Name :	การสร้างเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์และแอสเล็ท	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการสร้างเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์ และแอสเล็ทของเครื่องมือจากไฟล์บทเรียน และไฟล์ส่วนประกอบบทเรียน	
Pre-conditions :	ไฟล์บทเรียน และไฟล์ส่วนประกอบบทเรียน	
Post-conditions :	เวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์ และแอสเล็ท	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
		Step 1: สร้างเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์และแอสเล็ทจากไฟล์บทเรียน และไฟล์ส่วนประกอบบทเรียน
Exceptions :	-	

1.3) ยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหา (Generate Content Structure) เป็นการค้นหาโครงสร้างเนื้อหาจากส่วนเชื่อมโยงของเอกสารของเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์ และใช้การค้นหาแบบกว้างก่อนบนโครงสร้างกราฟ รายละเอียดของยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหาแสดงดังตาราง 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหา

Use Case ID :	UC04
Use Case Name :	การสร้างโครงสร้างเนื้อหา
Actors :	ผู้ใช้งาน
Description :	เป็นยูสเคสในการค้นหาโครงสร้างเนื้อหาจากส่วนเชื่อมโยงของเอกสารของเวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์ และใช้การค้นหาแบบกว้างก่อนบนโครงสร้างกราฟ
Pre-condition :	เวิร์กเบ็ลคคอนเทนต์อีอบเจกต์

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหา (ต่อ)

Post-condition :	ข้อมูลโครงสร้างเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียน	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
		Step 1: ค้นหาโครงสร้างเนื้อหาจากส่วนเชื่อมโยงของเอกสารของแชนแนลเปิดคอนเทนต์อีอบเจกต์ Step 2: ค้นหาแบบกว้างก่อนบนโครงสร้างกราฟ
Exceptions :	-	

1.4) ยูสเคสการสร้างไฟล์ маниเฟส (Generate Manifest File) เป็นการสร้างไฟล์ маниเฟสที่เป็นไปตามข้อกำหนดดิสทริบิวต์จากข้อมูลโครงสร้างเนื้อหาที่ค้นหาได้บนโครงสร้างกราฟ รายละเอียดของยูสเคสการสร้างโครงสร้างเนื้อหาแสดงดังตาราง 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคสการสร้างไฟล์ маниเฟส

Use Case ID :	UC05	
Use Case Name :	การสร้างไฟล์ маниเฟส	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการสร้างไฟล์ маниเฟสจากข้อมูลโครงสร้างเนื้อหาที่ค้นหาได้บนโครงสร้างกราฟ	
Pre-condition :	ข้อมูลโครงสร้างเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียน	
Post-condition :	ไฟล์ маниเฟสของโปรแกรมบทเรียน	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
		Step 1: สร้างไฟล์ маниเฟสของโปรแกรมบทเรียนไปยังโพลเดอรั่วชั่วคราว
Exceptions :	-	

1.5) ยูสเคสการบันทึกไฟล์ผลลัพธ์ (Write to Output File) เป็นการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ของเครื่องมือ และนำส่งไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ที่สร้างขึ้นออกจากเครื่องมือไปโฟลเดอร์ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานได้กำหนดไว้ รายละเอียดของยูสเคสการบันทึกไฟล์ผลลัพธ์แสดงดังตาราง 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคสการบันทึกไฟล์ผลลัพธ์

Use Case ID :	UC06	
Use Case Name :	การบันทึกไฟล์ผลลัพธ์	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการสร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ของเครื่องมือ และนำส่งไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ที่สร้างขึ้นออกจากเครื่องมือไปโฟลเดอร์ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานได้กำหนดไว้	
Pre-conditions :	แชร์เอเบิ้ลคอนเทนต์อ็อบเจกต์ แอสเซ็ท และไฟล์มานิเฟสของโปรแกรมบทเรียน	
Post-conditions :	ชื่อโฟลเดอร์ผลลัพธ์ และไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
		Step 1: สร้างไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ตามข้อกำหนดสกอรัม Step 2: บันทึกไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ไปยังโฟลเดอร์ผลลัพธ์
Exceptions :	-	

2) ยูสเคสการเรียกดูผลลัพธ์ (View Package Interchange File) เป็นการเข้าไปเรียกดูไฟล์ผลลัพธ์ของไฟล์แพคเกจอินเตอร์เซนจ์ที่สร้างจากเครื่องมือของผู้ใช้งานในโฟลเดอร์ผลลัพธ์ รายละเอียดของยูสเคสการเรียกดูผลลัพธ์แสดงดังตาราง 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของยูสเคสการเรียกดูผลลัพธ์

Use Case ID :	UC07	
Use Case Name :	การเรียกดูผลลัพธ์	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Description :	เป็นยูสเคสในการเรียกดูไฟล์ผลลัพธ์จากเครื่องมือ	
Pre-conditions :	ชื่อไฟล์เดอร์ผลลัพธ์	
Post-conditions :	ไฟล์แพคเกจอินเตอร์เฟซ	
Related Use Case :	-	
Normal Flow :	Actor Action	System Action
	Step 1: เรียกดูไฟล์แพคเกจอินเตอร์เฟซในไฟล์เดอร์ผลลัพธ์	
Exceptions :	-	

4.2.2 การออกแบบโครงสร้างการทำงานของเครื่องมือ

โครงสร้างการทำงานของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจะแบ่งออกเป็น 6 คลาสหลักและแพคเกจ ashwood.graph [8] ที่ใช้สร้างโครงสร้างกราฟและใช้ค้นหาบนโครงสร้างกราฟด้วยการค้นหาแบบกว้างก่อน ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ และแพคเกจ ได้ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) คลาส MainProgram

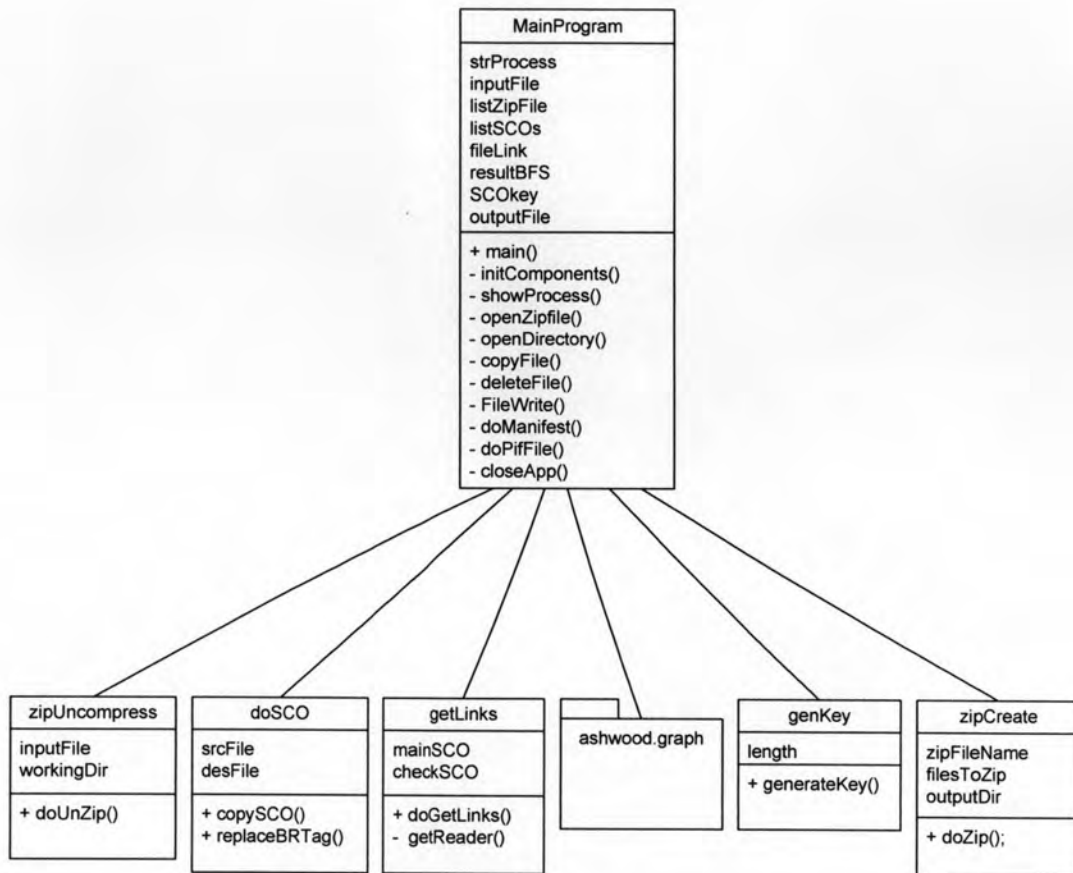
ใช้สำหรับสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน และใช้ในการเรียกคลาสอื่นๆ เข้ามาประมวลผลของเครื่องมือ

2) คลาส zipUncompress

ใช้สำหรับแยกทรัพยากรบทเรียนของโปรแกรมบทเรียนที่ผู้ใช้งานได้นำส่งเข้าเครื่องมือ เพื่อที่จะแยกไฟล์บทเรียน และไฟล์ประกอบบทเรียนของโปรแกรมบทเรียนที่จัดรวมในรูปแบบไฟล์ .zip ไปยังไฟล์เดอร์ที่ผู้ใช้งานกำหนด

3) คลาส doSCO

ใช้สำหรับแทนที่ข้อความ <BODY และ <body ในไฟล์บทเรียนของโปรแกรมบทเรียนนำเข้าเพื่อสร้างแฮโรเบิ้ลคอนเทนต์อ็อบเจกต์



รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสของเครื่องมือ

4) คลาส getLinks

ใช้สำหรับค้นหาส่วนเชื่อมโยงเอกสารจากแชร่เอเบิลคอนเทนต์อีอบเจกต์ของโปรแกรมบทเรียนเพื่อนำไปสร้างโครงสร้างกราฟ

5) แพกเกจ ashwood.graph

ใช้สำหรับสร้างโครงสร้างกราฟจากข้อมูลเชื่อมโยงเอกสารที่ได้จากคลาส getLinks และใช้สำหรับค้นหาบนโครงสร้างกราฟด้วยการค้นหาแบบกว้างก่อนเพื่อกำหนดลำดับของบทเรียนในโครงสร้างเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียนใหม่

6) คลาส genKey

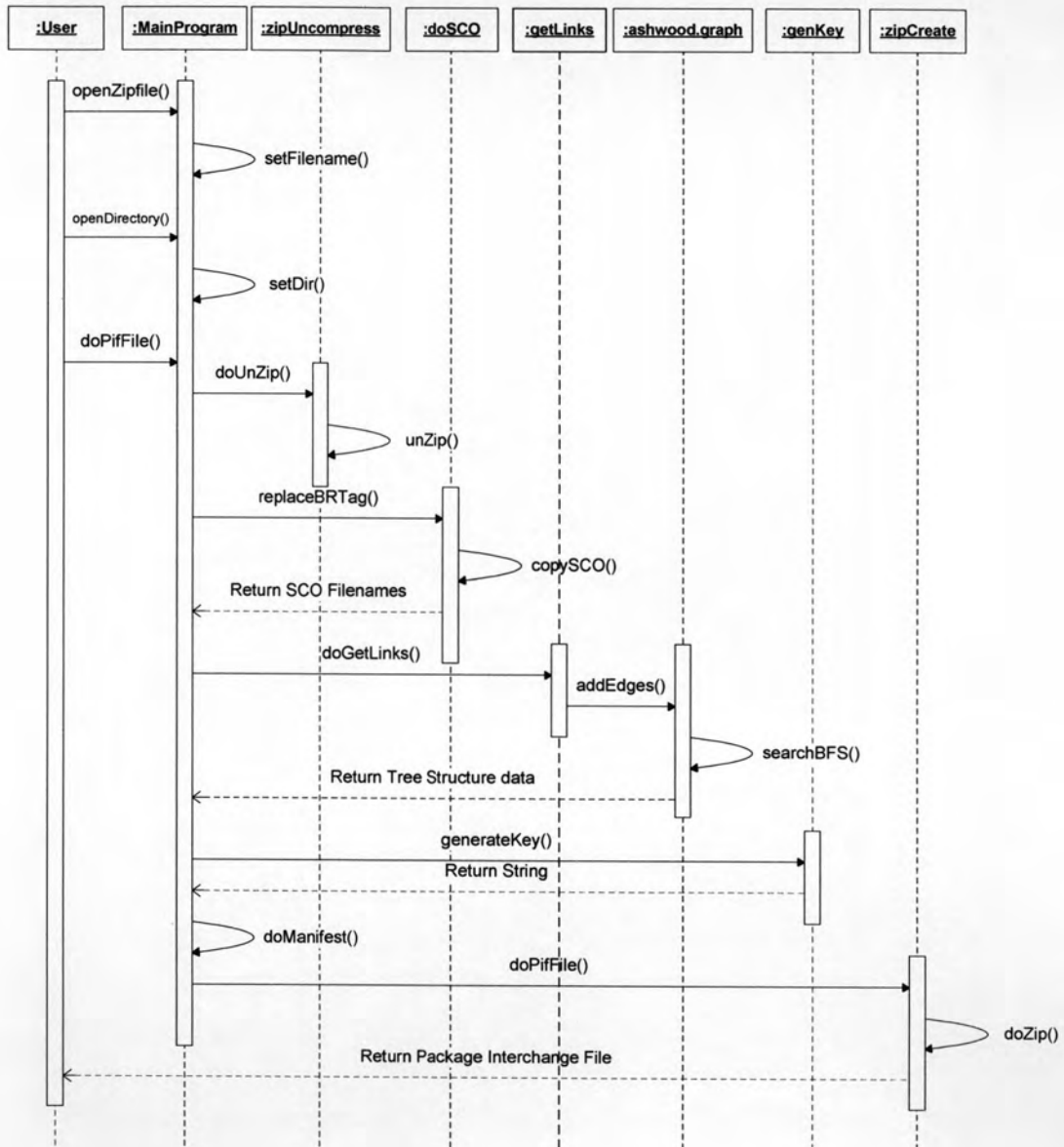
ใช้สำหรับสร้างสายอักขระตัวเลขและตัวอักษรภาษาอังกฤษสำหรับใช้ในการอ้างอิงแชร่เอเบิลคอนเทนต์อีอบเจกต์

7) คลาส zipCreate

ใช้สำหรับบรรจุทรัพยากรบทเรียนของโปรแกรมบทเรียนเพื่อส่งออกจากเครื่องมือ และบันทึกไปยังไฟล์เดอร์ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานได้กำหนดไว้

4.2.3 การออกแบบลำดับการทำงานของกิจกรรมที่เกิดขึ้นของเครื่องมือ

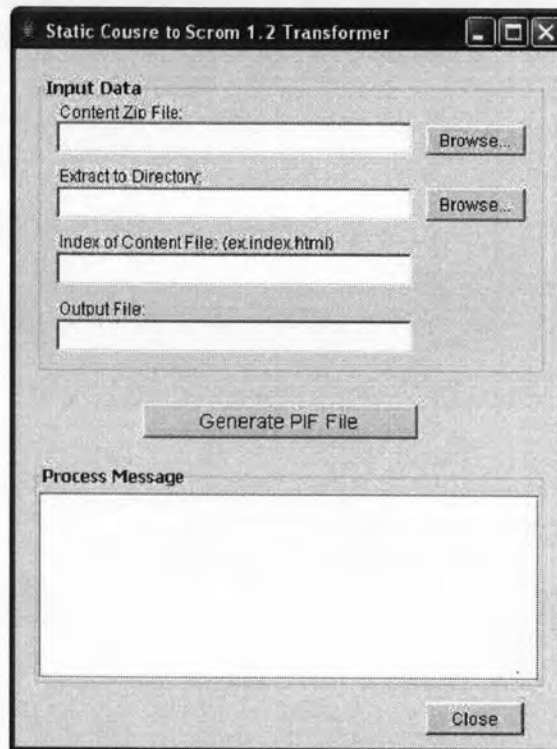
จากแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ ของเครื่องมือสามารถนำมาสร้างแผนภาพซีควเอนซ์ ซึ่งแสดงลำดับการทำงานของกิจกรรมที่เกิดขึ้นของเครื่องมือ แสดงได้ดังรูป 4.3 ดังนี้



รูปที่ 4.3 แผนภาพซีควเอนซ์ของเครื่องมือ

4.2.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็นการออกแบบหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับเครื่องมือได้ตามความต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อน และต้องสามารถทำงานได้ตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ โดยเครื่องมือต้องมีส่วนการนำเข้าโปรแกรมบทเรียนที่ต้องการแปลง ส่วนสำหรับให้ผู้ใช้กำหนดค่าเริ่มต้นและส่วนแสดงผลลัพธ์หน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือแสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือ

จากรูปที่ 4.4 เป็นหน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1) ช่องนำข้อมูลเข้า

รูปที่ 4.5 เป็นช่องนำข้อมูลเข้าสำหรับนำส่งโปรแกรมบทเรียนที่ต้องการประมวลผลเข้าไปยังเครื่องมือโดยจะต้องเป็นไฟล์ .zip เท่านั้น



รูปที่ 4.5 ช่องนำโปรแกรมบทเรียนเข้าเครื่องมือ

รูปที่ 4.6 เป็นช่องสำหรับการเลือกโฟลเดอร์เพื่อที่จะแยกไฟล์ทรัพยากรบทเรียนออกไปยังโฟลเดอร์นี้ เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของบทเรียนและค้นหาด้วยโครงสร้างกราฟ



รูปที่ 4.6 ช่องสำหรับเลือกโฟลเดอร์

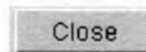
2) ปุ่มควบคุม

รูปที่ 4.7 เป็นปุ่มสำหรับสั่งให้เครื่องมือประมวลผลเมื่อผู้ใช้ได้กำหนดค่าต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.7 ปุ่มสั่งให้เครื่องมือประมวลผล

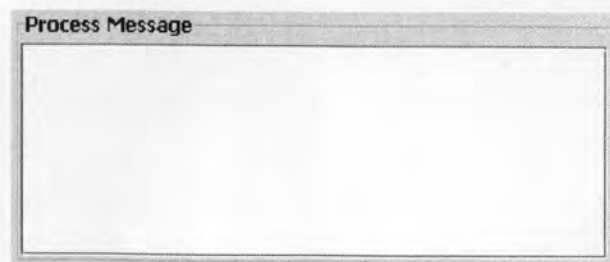
รูปที่ 4.8 เป็นปุ่มสำหรับออกจากเครื่องมือที่พัฒนาเมื่อผู้ใช้งานต้องการออกจากเครื่องมือ



รูปที่ 4.8 ปุ่มออกจากเครื่องมือ

3) ช่องแสดงการประมวลผล

รูปที่ 4.9 เป็นช่องแสดงข้อความสถานะระหว่างการประมวลผลของเครื่องมือโดยจะแสดงข้อความสถานะให้ผู้ใช้งานได้ทราบขณะใช้เครื่องมือ



รูปที่ 4.9 ช่องแสดงสถานะการประมวลผล