

เครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแผนเอกสารเชิงที่เอ็มแอล  
และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา



นางสาวสุภาพร หมั่นเพียรสุข

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN:974-17-4522-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A TOOL FOR GENERATING TEST CASES FROM HTML DOCUMENT AND XML SCHEMAS



Miss Supaporn Munpeansuk

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN:974-17-4522-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอกสารเอชทีเอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา
โดย	นางสาวสุภาพร หมั่นเพียรสุข
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รุ่งไพบูลย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ เชนฐู พัฒโนทัย)

สุภาพร หมั่นเพียรสุข : เครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอกสารเอชทีเอ็มแอล  
และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา (A TOOL FOR GENERATING TEST CASES FROM HTML  
DOCUMENT AND XML SCHEMAS )

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาธาทิพย์ สุวรรณศาสตร์, 108 หน้า.

ISBN:974-17-4522-2

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอลและเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา เครื่องมืออ่านที่องค์ประกอบพร้อมคุณสมบัติเขตข้อมูลจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอลและแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา จัดจำแนกองค์ประกอบออกเป็นประเภทเขตข้อมูลและปุ่ม สำหรับองค์ประกอบประเภทเขตข้อมูลถูกนำมาออกแบบกรณีสอบโดยอ้างอิงเทคนิคการแยกชั้นสมมูลและเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต การทดสอบกรณีสอบที่ได้จากเครื่องมือนี้ได้นำข้อมูลทดสอบป้อนลงแต่ละเขตข้อมูลบนแฟ้มเอชทีเอ็มแอล โดยทดสอบแฟ้มเอชทีเอ็มแอลทั้งหมด 15 แฟ้มและแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา 3 แฟ้ม

เครื่องมืออ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอลเพื่อหาองค์ประกอบที่ปรากฏบนแฟ้มดังกล่าว อาทิเช่น เขตข้อมูล เท็กซ์ พาสเวิร์ด เท็กซ์หลายบรรทัด ซีเล็ควัน เช็คบ็อกซ์ ปุ่มเรดิโอ และปุ่มต่างๆ แล้วสร้างกรณีสอบโดยอ้างอิงเทคนิคการแยกชั้นสมมูล และเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขตของ เขตข้อมูล นำเข้าที่อ่านพบ

กรณีสอบที่สร้างขึ้นจากเครื่องมือ โดยจำกัดที่จำนวนเขตข้อมูลไม่เกิน 10 เขตข้อมูล ซึ่งจากการทดลองนั้นสามารถสร้างกรณีสอบได้ทั้งหมด 59,049 กรณีสอบ รองรับแบบชนิดข้อมูล ชอร์ต อินทิเจอร์ ดับเบิล คาร์ สตริง วันที่ และตรรกะ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# # 4371505721: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORD: TEST CASE GENERATION / WEB-BASED APPLICATION TESTING /  
EQUIVALENCE CLASS PARTITIONING / BOUNDARY-VALUE ANALYSIS

SUPAPORN MUNPEANSUK: A TOOL FOR GENERATING TEST CASES FROM  
HTML DOCUMENT AND XML SCHEMAS THESIS ADVISOR: ASST. PROF.  
TARATIP SUWANNASART, PH.D. 108 pp. ISBN:974-17-4522-2

The objective of this thesis is to design and develop a tool for generating test cases from HTML and XML schema. The tool reads all components along with their properties from HTML and XML schema. The components are classified into input fields and buttons. Designing and generating test cases from those input fields use equivalence class partitioning and boundary-value analysis techniques. The tool is tested by using 15 HTML and 3 XML schema files.

The tool is tested by reading all components from HTML, such as text fields, password fields, text area, select-one, checkbox, radio button, and buttons. Those input fields are used for generating test cases with equivalence class partitioning and boundary-value analysis techniques.

The tool is able to generate test cases from HTML and XML schema. The maximum input fields that the tool can be able to generate test case is 10 fields, which can generate 59,049 test cases. The tool supports short, integer, double, char, string, date, and boolean data type.

Department Computer Engineering

Field of study Computer Science

Academic year 2003

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

บุคคลที่สำคัญยิ่งในความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณในความเมตตา และความอดทนที่มอบให้แก่ดิฉัน ตลอดจนคณาจารย์ที่เป็นกรรมการวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณที่เสียสละ เวลาให้คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอาจารย์ทุกท่านที่เคยประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับดิฉันตั้งแต่วัยเยาว์ถึงปัจจุบัน

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา และความอดทนที่ท่านทั้งสองมีต่อความห่างเหินของดิฉันในช่วงเวลาการทำวิทยานิพนธ์

บุคคลกลุ่มสุดท้ายที่จะขาดไม่ได้ คือ เพื่อน พี่ และน้องทุกคนขอขอบคุณในความเอื้อเฟื้อและน้ำใจที่มีให้ตลอดมา



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขต.....	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีการออกแบบกรณีทดสอบซอฟต์แวร์.....	5
2.2 เอ็กซ์เอ็มแอล.....	7
2.3 เครื่องมือเคพเจอร์วีเพล.....	10
3. โครงสร้างเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา.....	12
3.1 นิยามศัพท์.....	12
3.2 แผนภาพคอนเท็กซ์ และแผนภาพกระแสข้อมูลระบบ.....	12
4. การออกแบบและพัฒนา.....	27
4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ และภาษาโปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนา.....	27
4.2 แผนภาพความสัมพันธ์เอ็นทิตี.....	28
4.3 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	20
4.4 การออกแบบโปรแกรม.....	33
4.5 รายละเอียดฟังก์ชัน.....	37

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. การทดสอบเครื่องมือ.....	44
5.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบเครื่องมือ.....	44
5.2 การเลือกเว็บเพจในการทดสอบ.....	45
5.3 การทดสอบเครื่องมือ.....	45
5.4 เว็บเพจที่นำมาทดสอบในงานวิจัย.....	45
5.5 ผลการทดสอบ.....	46
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	53
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	53
6.2 เงื่อนไขในการใช้งาน.....	53
6.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	54
6.4 ข้อเสนอแนะ.....	54
รายการอ้างอิง.....	55
ภาคผนวก.....	56
ภาคผนวก ก.....	57
ภาคผนวก ข.....	64
ภาคผนวก ค.....	74
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	108

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ข้อกำหนดเขตข้อมูลบนฟอร์มดำเนินธุรการกับธนาคารแบบอัตโนมัติ.....	6
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเขตข้อมูล Area code.....	6
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเขตข้อมูล Area code อีกแบบ.....	7
ตารางที่ 3.1 การจำแนกองค์ประกอบตามกลุ่มที่สนใจ.....	15
ตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเขตข้อมูล และขอบเขตข้อมูล.....	19
ตารางที่ 3.3 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทค่าคงที่.....	19
ตารางที่ 3.4 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทช่วง.....	20
ตารางที่ 3.5 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทเซต.....	20
ตารางที่ 3.6 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทตรรกะ.....	20
ตารางที่ 3.7 เงื่อนไขข้อมูล และจำนวนชั้นสมมูล.....	20
ตารางที่ 3.8 กฎการสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มแยกตามเงื่อนไขข้อมูล.....	21
ตารางที่ 3.9 กฎการสร้างข้อมูลทดสอบเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต.....	22
ตารางที่ 3.10 สรุปกฎการสร้างข้อมูลทดสอบแยกตามแบบชนิดข้อมูล.....	23
ตารางที่ 4.1 ชุดฟังก์ชันค้นหาองค์ประกอบบนแฟ้มเอ็ชทีเอ็มแอล.....	38
ตารางที่ 4.2 ชุดฟังก์ชันการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล.....	38
ตารางที่ 4.3 ชุดฟังก์ชันอ่านคุณสมบัติอื่นจากแฟ้มเอ็ชทีเอ็มแอลสคีมา.....	39
ตารางที่ 4.4 ชุดฟังก์ชันการแยกชั้นสมมูลของเขตข้อมูลนำเข้า.....	40
ตารางที่ 4.5 ชุดฟังก์ชันการสร้างข้อมูลทดสอบ.....	41
ตารางที่ 4.6 ชุดฟังก์ชันการสร้างกรณีทดสอบ.....	42
ตารางที่ 4.7 ชุดฟังก์ชันกำหนดลำดับการทำงาน.....	42
ตารางที่ 4.8 ชุดฟังก์ชันการดำเนินการทดสอบ.....	43
ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปจำนวนเขตข้อมูล และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้.....	51
ตารางที่ ก1 แบบชนิดข้อมูล และขอบเขตแบบชนิดข้อมูล.....	57
ตารางที่ ก1 ชั้นสมมูลของข้อมูลนำเข้า 4 ชุด.....	57
ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้.....	58
ตารางที่ ค1 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	74
ตารางที่ ค2 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	74

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ ค3 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	75
ตารางที่ ค4 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	75
ตารางที่ ค5 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	76
ตารางที่ ค6 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ.....	76
ตารางที่ ค7 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ.....	76
ตารางที่ ค8 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ.....	76
ตารางที่ ค9 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	77
ตารางที่ ค10 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการลงรายชื่อบุคคล.....	77
ตารางที่ ค11 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงรายชื่อบุคคล.....	78
ตารางที่ ค12 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการลงรายชื่อบุคคล.....	78
ตารางที่ ค13 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	79
ตารางที่ ค14 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย.....	79
ตารางที่ ค15 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย.....	80
ตารางที่ ค16 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย.....	80
ตารางที่ ค17 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	81
ตารางที่ ค18 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง.....	81
ตารางที่ ค19 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง.....	81
ตารางที่ ค20 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง.....	82
ตารางที่ ค21 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	83
ตารางที่ ค22 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว.....	83
ตารางที่ ค23 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว.....	84
ตารางที่ ค24 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว.....	84
ตารางที่ ค25 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	85
ตารางที่ ค26 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง.....	85
ตารางที่ ค27 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง.....	86
ตารางที่ ค28 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง.....	86
ตารางที่ ค29 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	87
ตารางที่ ค30 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์.....	87
ตารางที่ ค31 ชั้นสมมูลของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์.....	88

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ ค32 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล.....	88
ตารางที่ ค33 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	89
ตารางที่ ค34 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด.....	89
ตารางที่ ค35 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด.....	89
ตารางที่ ค36 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	89
ตารางที่ ค37 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	90
ตารางที่ ค38 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงรายชื่อบุคคลเข้าชมเว็บเพจ.....	90
ตารางที่ ค39 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงรายชื่อบุคคลเข้าชมเว็บเพจ.....	91
ตารางที่ ค40 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจลงรายชื่อบุคคลเข้าชมเว็บเพจ.....	91
ตารางที่ ค41 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	92
ตารางที่ ค42 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging.....	92
ตารางที่ ค43 ชั้นสมมูลของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging.....	92
ตารางที่ ค44 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging.....	92
ตารางที่ ค45 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	93
ตารางที่ ค46 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน.....	93
ตารางที่ ค47 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน.....	93
ตารางที่ ค48 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน.....	93
ตารางที่ ค49 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	94
ตารางที่ ค50 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพักรักษา.....	94
ตารางที่ ค51 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพักรักษา.....	95
ตารางที่ ค52 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพักรักษา.....	95
ตารางที่ ค53 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	96
ตารางที่ ค54 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox.....	96
ตารางที่ ค55 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox.....	96
ตารางที่ ค56 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox.....	97
ตารางที่ ค57 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	98
ตารางที่ ค58 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว.....	98
ตารางที่ ค59 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว.....	99
ตารางที่ ค60 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว.....	99

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ ค61 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	101
ตารางที่ ค62 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบกำกับสินค้า.....	101
ตารางที่ ค63 ชั้นสมมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบกำกับสินค้า.....	101
ตารางที่ ค64 ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบกำกับสินค้า....	102
ตารางที่ ค65 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	103
ตารางที่ ค66 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของโครงการทดสอบ ซอฟต์แวร์.....	103
ตารางที่ ค67 ชั้นสมมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของโครงการทดสอบซอฟต์แวร์.....	104
ตารางที่ ค68 ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของโครงการทดสอบ ซอฟต์แวร์.....	104
ตารางที่ ค69 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ.....	106
ตารางที่ ค70 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า.....	106
ตารางที่ ค71 ชั้นสมมูลของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า.....	107
ตารางที่ ค72 ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า.....	107

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของข้อมูลอีเมลในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมล.....	9
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างของการนิยามข้อมูลอีเมล ด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมามา.....	10
รูปที่ 3.1 แผนภาพคอนเท็กซ์.....	12
รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสน้ำข้อมูลระบบ .....	13
รูปที่ 3.3 การอ่านแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ที่แอด จำแนกองค์ประกอบเป็นประเภทต่างๆ.....	13
รูปที่ 3.4 การอ่านแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ที่แอด พร้อมกำหนดคุณสมบัติ.....	16
รูปที่ 3.5 การอ่านคุณสมบัติจากแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ที่แอด และอิเล็กทรอนิกส์ที่แอดสคีมามา.....	18
รูปที่ 3.6 แผนภาพการสร้างข้อมูลทดสอบตามขั้นสมมูล.....	21
รูปที่ 3.7 กรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด 36 กรณีทดสอบ.....	24
รูปที่ 3.8 โปรแกรมคำนวณที่รับข้อมูลนำเข้าสองค่า.....	26
รูปที่ 4.1 แผนภาพความสัมพันธ์เอ็นทีดี.....	28
รูปที่ 4.2 หน้าจอโครงการทดสอบ.....	29
รูปที่ 4.3 หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ.....	29
รูปที่ 4.4 หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ.....	30
รูปที่ 4.5 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเซตข้อมูล.....	30
รูปที่ 4.6 หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน.....	31
รูปที่ 4.7 หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ.....	32
รูปที่ 4.8 หน้าจอดำเนินการทดสอบ.....	32
รูปที่ 4.9 โครงสร้างแผนภูมิของการค้นหาองค์ประกอบบนแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ที่แอด.....	33
รูปที่ 4.10 โครงสร้างแผนภูมิของการกำหนดคุณสมบัติของเซตข้อมูล.....	34
รูปที่ 4.11 โครงสร้างแผนภูมิของการอ่านคุณสมบัติอื่นจากแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ที่แอดสคีมามา.....	34
รูปที่ 4.12 โครงสร้างแผนภูมิของการแยกขั้นสมมูลของเซตข้อมูลนำเข้า.....	35
รูปที่ 4.13 โครงสร้างแผนภูมิของการสร้างข้อมูลทดสอบ.....	35
รูปที่ 4.14 โครงสร้างแผนภูมิของการสร้างกรณีทดสอบ.....	36
รูปที่ 4.15 โครงสร้างแผนภูมิของการกำหนดลำดับการทำงาน.....	36
รูปที่ 4.16 โครงสร้างแผนภูมิของการดำเนินการทดสอบ.....	37
รูปที่ 5.1 เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	46
รูปที่ 5.2 องค์ประกอบที่พบบนเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	47



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 5.3 การกำหนดคุณสมบัติของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	47
รูปที่ 5.4 การกำหนดรายการสมาชิกในเซต.....	48
รูปที่ 5.5 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	49
รูปที่ 5.6 ตัวอย่างกรณีทดสอบที่ได้ของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	49
รูปที่ 5.7 การกำหนดลำดับการทำงานของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	50
รูปที่ 5.8 การทดสอบเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	50
รูปที่ ข1 หน้าจอโครงการทดสอบ.....	64
รูปที่ ข2 หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ.....	65
รูปที่ ข3 หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ.....	66
รูปที่ ข4 ข้อความเพื่อเริ่มการวิเคราะห์.....	66
รูปที่ ข5 ข้อความเมื่อการวิเคราะห์เสร็จสิ้นลง.....	66
รูปที่ ข6 หน้าจอแสดงผลจากการวิเคราะห์.....	67
รูปที่ ข7 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล.....	68
รูปที่ ข8 หน้าจอสมาชิกในเซต.....	68
รูปที่ ข9 หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ.....	69
รูปที่ ข10 ชั้นสมมูล.....	69
รูปที่ ข11 การเลือกคูกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น.....	69
รูปที่ ข12 หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน.....	71
รูปที่ ข13 แสดงแผนลำดับการทำงาน.....	71
รูปที่ ข14 หน้าจอดำเนินการทดสอบ.....	72
รูปที่ ข15 ข้อความเริ่มดำเนินการทดสอบ.....	72
รูปที่ ข16 หน้าจอขณะดำเนินการทดสอบ.....	73
รูปที่ ค1 เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน.....	74
รูปที่ ค2 เว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบ.....	75
รูปที่ ค3 เว็บเพจการลงรายนามผู้เยี่ยมชม.....	77
รูปที่ ค4 เว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย.....	79
รูปที่ ค5 เว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง.....	80
รูปที่ ค6 เว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว.....	83
รูปที่ ค7 เว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง.....	85

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ ค8 เว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมล.....	87
รูปที่ ค9 เว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด.....	88
รูปที่ ค10 เว็บเพจลงรายนามผู้เข้าชมเว็บ.....	90
รูปที่ ค11 เว็บเพจตัวอย่างของการ Paging.....	91
รูปที่ ค12 เว็บเพจเข้าสู่ระบบของพนักงาน.....	92
รูปที่ ค13 เว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก.....	94
รูปที่ ค14 เว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox.....	95
รูปที่ ค15 เว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว.....	98
รูปที่ ค16 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า.....	100
รูปที่ ค17 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลของข้อมูลใบกำกับสินค้า.....	100
รูปที่ ค18 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมาของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์.....	102
รูปที่ ค19 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์.....	103
รูปที่ ค20 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า.....	105
รูปที่ ค21 แฟ้มอิเล็กทรอนิกส์อีเมลของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า.....	105

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เป็นกระบวนการเสียค่าใช้จ่ายอย่างน้อยร้อยละ 50 ของต้นทุนทั้งหมดที่ใช้สำหรับการพัฒนา [1] การทดสอบซอฟต์แวร์จัดทำขึ้นเพื่อสร้างความมั่นใจในคุณภาพความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ การดำเนินการทดสอบควรเริ่มในระลอกต้นๆ ของกระบวนการพัฒนาเพื่อที่จะตรวจพบข้อผิดพลาดได้มากที่สุดก่อนการส่งมอบ การตรวจพบข้อผิดพลาดในระลอกเริ่มแรกของการพัฒนา ทำให้ต้นทุนในการผลิตถูกลงเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขโปรแกรมน้อยลง เทคนิคที่ใช้สำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์มีหลายเทคนิค ตัวอย่างเช่นการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black-Box Testing) เป็นการทดสอบตามหน้าที่ลักษณะการทำงาน หรือพฤติกรรมของซอฟต์แวร์โดยไม่สนใจโครงสร้างองค์ประกอบภายใน ซึ่งแตกต่างจากการทดสอบแบบไวท์บ็อกซ์ (White-Box Testing) เป็นการทดสอบที่สนใจโครงสร้างภายในของซอฟต์แวร์ รวมถึงขั้นตอนการทำงานของแต่ละองค์ประกอบย่อย และการทำงานประสานกันระหว่างแต่ละองค์ประกอบ สำหรับปัจจัยที่สนับสนุนให้การทดสอบมีคุณภาพ อาทิเช่น การวางแผนทดสอบ การเลือกใช้เทคนิคสำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ การคัดเลือกกรณีทดสอบที่ใช้ นอกจากนี้ก็ยังมีปัจจัยหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม คือ การออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case Design) เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเช่นกัน

การสร้างกรณีทดสอบมีสองแนวทาง คือ การสร้างกรณีทดสอบโดยอ้างอิงโปรแกรมต้นฉบับ (Code-Based Test Case Generation) เป็นการสร้างกรณีทดสอบสำหรับการทดสอบแบบไวท์บ็อกซ์ ส่วนวิธีที่สองสร้างกรณีทดสอบอ้างอิงจากความต้องการ หรือลักษณะการทำงานซอฟต์แวร์ (Specification-Based Test Case Generation) เป็นการสร้างกรณีทดสอบสำหรับการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ กรณีทดสอบที่ดีจะช่วยให้สามารถตรวจพบข้อผิดพลาดจากซอฟต์แวร์ได้ง่ายแต่ในปัจจุบันงานทางด้านกรอกแบบกรณีทดสอบยังประสบปัญหาต่าง ๆ เช่น

1.1.1. เป็นงานที่ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก ทำให้ต้นทุนในการผลิตซอฟต์แวร์สูง

1.1.2. การปรับปรุงกรณีทดสอบให้ทันสมัยกับการแก้ไขโปรแกรม จากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบเป็นงานที่ใช้เวลาและทรัพยากรมาก



1.1.3. เครื่องมือเคพเจอร์รีเพล (Capture-Replay Tool) ที่ใช้กับซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ยังมีข้อด้อยในบางประการ เนื่องด้วยการดำเนินการทดสอบอ้างอิงตำแหน่งการปรากฏของโปรแกรมที่จะทดสอบบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ ในเครื่องมือบางชนิดไม่สามารถดำเนินการทดสอบโดยใช้ขั้นตอนทดสอบเดิมได้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ หรือการปรับเปลี่ยนความละเอียดของหน้าจอกอมพิวเตอร์

1.1.4. แนวโน้มของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ก้าวไปสู่การพัฒนาบนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บจึงมีความต้องการเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างกรณีทดสอบ และการดำเนินการทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web-based Application Testing)

งานวิจัยนี้มีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือสร้างกรณีทดสอบจากฟังก์ชันที่เอ็มแอล และ เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา ออกแบบกรณีทดสอบและสร้างกรณีทดสอบอ้างอิงเทคนิคการแยกชั้นสมมูล (Equivalence Class Partitioning) และการวิเคราะห์ค่าขอบเขต (Boundary-Value Analysis) ทั้งสองเทคนิคเป็นเทคนิคการออกแบบกรณีทดสอบสำหรับการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ เครื่องมือจากงานวิจัยจึงเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบอีกแนวทางหนึ่ง (Test Cases Generation) เพื่อให้ทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่อยู่ในรูปแบบฟังก์ชันที่เอ็มแอล นอกจากนี้เครื่องมือจากงานวิจัยสามารถดำเนินการทดสอบได้โดยการนำข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้น ป้อนลงแต่ละเขตข้อมูลโดยที่ไม่สนใจกับตำแหน่งการปรากฏขององค์ประกอบหรือเขตข้อมูลบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันโปรแกรมสำหรับการดำเนินการทดสอบ มีวิธีการทดสอบโปรแกรมโดยอ้างอิงกับตำแหน่งของแต่ละเขตข้อมูลบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ จึงเป็นข้อด้อยเมื่อเปลี่ยนความละเอียดของหน้าจอกอมพิวเตอร์ หรือการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ อาจทำให้การทดสอบที่สร้างไว้ก่อนหน้าไม่สามารถทำงานได้ เครื่องมือที่สร้างจากงานวิจัยช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบกรณีทดสอบ สร้างกรณีทดสอบ และทดสอบเว็บเพจที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบ โดยใช้กรณีทดสอบที่สร้างขึ้นโดยไม่อ้างอิงกับตำแหน่งของแต่ละเขตข้อมูลบนหน้าจอกอมพิวเตอร์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากฟังก์ชันที่เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

### 1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.3.1 สร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของเว็บเพจที่จะทดสอบ โดยใช้เทคนิคการแยกชั้นสมมูล และเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต

1.3.2 กรณีทดสอบที่ได้จากเครื่องมือนี้ อยู่ในลักษณะที่เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรแกรมที่จะทดสอบเท่านั้น

1.3.3 เครื่องมือทำงานบนอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์โพลเลอร์ เวอร์ชัน 6.0 (Internet Explorer 6.0) หรือสูงกว่า

1.3.4 พัฒนาระบบเครื่องมือไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้หน่วยประมวลผลชนิดเพนเทียมที่รี (Pentium III) ความเร็ว 500 เมกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำหลัก 256 เมกะไบต์ ภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ (Microsoft Windows)

1.3.5 แฟ้มเอชทีเอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาที่นำมาใช้สำหรับการสร้างกรณีทดสอบต้องอยู่ในรูปแบบที่สมบูรณ์และถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษาดังกล่าว

1.3.6 เครื่องมือนี้ไม่รองรับโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกสร้างในลักษณะ เอชทีเอ็มแอลเฟรม (HTML Frame) และแอปเพล็ต (Applet)

1.3.7 การทดสอบเครื่องมือที่สร้างขึ้น ในงานวิจัยนี้

1.3.7.1 ทดสอบการสร้างกรณีทดสอบโดยที่ชุดกรณีทดสอบที่ได้ ต้องครอบคลุมทุกชั้นสมมูล

1.3.7.2 ทดสอบการทดสอบของเครื่องมือในงานวิจัย ต้องสามารถทดสอบแฟ้มเอชทีเอ็มแอลที่นำมาสร้างกรณีทดสอบ โดยใช้กรณีทดสอบที่สร้างขึ้นจากเครื่องมือนี้เป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อทดสอบเครื่องมือด้วยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มเอชทีเอ็มแอล เพื่อออกแบบกรณีทดสอบและทดสอบต้องประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างน้อยหนึ่งปุ่ม และหนึ่งเขตข้อมูล นอกจากนี้องค์ประกอบบนแฟ้มเอชทีเอ็มแอลที่รองรับในเครื่องมือนี้ คือ เท็กซ์ (Text) เท็กซ์หลายบรรทัด (Text Area) พาสเวิร์ด (Password) ซีเล็คควัน (Select-one) ปุ่ม (Button) ปุ่มซั่มมิท (Submit Button) ปุ่มรีเซต (Reset Button) เช็คบ็อกซ์ (Check Box) และปุ่มเรดิโอ (Radio Button)

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษากระบวนการในการทดสอบซอฟต์แวร์และการออกแบบกรณีทดสอบ

1.4.2 ศึกษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกรณีทดสอบ

- 1.4.3 ศึกษาโครงสร้างของภาษาเอชทีเอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอลสตีมา
- 1.4.4 วิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ
- 1.4.5 พัฒนาเครื่องมือที่ได้ออกแบบไว้
- 1.4.6 ทดสอบและปรับปรุงเครื่องมือที่พัฒนา
- 1.4.7 พร้อมจัดทำวิทยานิพนธ์และคู่มือการใช้เครื่องมือที่พัฒนา
- 1.4.8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

- 1.5.1. เครื่องมือนี้เป็นอีกแนวทางหนึ่งสำหรับการสร้างกรณีทดสอบ สำหรับการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนเว็บ ช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบและสร้างกรณีทดสอบ
- 1.5.2. การดำเนินการทดสอบกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น เอื้ออำนวยให้การทดสอบโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนเว็บแบบแบล็คบ็อกซ์ สะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกรณีทดสอบซอฟต์แวร์ โครงสร้างทางภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา และตัวอย่างของเครื่องมือสำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งนำมาใช้เป็นฐานความรู้ในการออกแบบงานวิจัยนี้

#### 2.1 ทฤษฎีการออกแบบกรณีทดสอบซอฟต์แวร์ (Test Case Design) [2] [3]

ทฤษฎีสำหรับการออกแบบกรณีทดสอบมีหลายวิธี แต่ทฤษฎีที่เลือกใช้ในงานวิจัยนี้ คือ เทคนิคการแยกชั้นสมมูล และเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต เนื่องจากทั้งสองวิธีเป็นทฤษฎีการออกแบบกรณีทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ ซึ่งเป็นการทดสอบอ้างอิงจากความต้องการของระบบ การออกแบบกรณีทดสอบสามารถที่จะออกแบบจากข้อกำหนดของข้อมูลนำเข้า และจากข้อกำหนดของผลลัพธ์ ในงานวิจัยนี้เลือกการออกแบบจากข้อกำหนดของข้อมูลนำเข้าเพียงอย่างเดียว เหตุผลที่เลือกใช้เทคนิคนี้คือ เทคนิคดังกล่าวเป็นการนำความต้องการของระบบมาใช้ในการออกแบบ ดังนั้นกรณีทดสอบที่ได้ จึงเอื้ออำนวยในการตรวจหาว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นไปตามความต้องการที่กำหนดไว้หรือไม่

##### 2.1.1 เทคนิคการแยกชั้นสมมูล

การแยกชั้นสมมูล คือ วิธีการในการออกแบบกรณีทดสอบที่ใช้ เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดโดยวิธีการนี้จะนำข้อมูลนำเข้า (Input Data) และผลลัพธ์ (Output Data) มาจัดกลุ่มและแบ่งข้อมูลออกเป็นช่วงที่เรียกว่าชั้นสมมูล สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบอ้างอิงเทคนิคการแยกชั้นสมมูล ในงานวิจัยนี้สนใจเฉพาะการแบ่งของข้อมูลนำเข้าของระบบที่จะทดสอบเพียงอย่างเดียว ชั้นสมมูล หมายถึง ช่วงของข้อมูลนำเข้าที่ถูกจัดจำแนกออกเป็นช่วง สำหรับหลักเกณฑ์ในการกำหนดชั้นสมมูลมี ดังต่อไปนี้

2.1.1.1 ถ้าข้อมูลนำเข้าเป็นช่วง (Range) จะได้หนึ่งชั้นสมมูลที่ถูกต้อง (Valid) และ สองชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง (Invalid)

2.1.1.2 ถ้าข้อมูลนำเข้าเป็นค่าคงที่ (Specific Value) จะได้หนึ่งชั้นสมมูลที่ถูกต้อง และสองชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

2.1.1.3 ถ้าข้อมูลนำเข้าเป็นเซต (Set) จะได้หนึ่งชั้นสมมูลที่ถูกต้อง และหนึ่งชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

2.1.1.4 ถ้าข้อมูลนำเข้าเป็นค่าตรรกะ (Boolean) จะได้หนึ่งชั้นสมมูลที่ถูกต้อง และหนึ่งชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลดำเนินธุรการบางอย่างกับธนาคารแบบอัตโนมัติมีเขตข้อมูล Area code ซึ่งเป็นข้อมูลรหัสไปรษณีย์โดยมีข้อกำหนดเขตข้อมูลบนฟอร์มแสดงในตารางที่ 2.1 และการแยกชั้นสมมูลในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ข้อกำหนดเขตข้อมูลบนฟอร์มดำเนินธุรการกับธนาคารแบบอัตโนมัติ

ชื่อเขตข้อมูล	ข้อกำหนด	ประเภท
Area code	- มีหรือไม่มีก็ได้ - ถ้ามีเป็นตัวเลขสามตัวมีค่าระหว่าง 200 ถึง 999	ตรรกะ ขอบเขต

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเขตข้อมูล Area code

ชั้นสมมูล	ข้อกำหนด	ประเภทของชั้นสมมูล
1	Area Code ไม่มีค่า	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
2	Area Code มีค่าน้อยกว่า 200	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
3	Area Code มีค่ามากกว่า 999	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
4	Area Code มีค่าอยู่ในช่วง 200 ถึง 999	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

### 2.1.2 การวิเคราะห์ค่าขอบเขต

เป็นเทคนิคในการออกแบบกรณีทดสอบ โดยออกแบบกรณีทดสอบจากโดเมนของข้อมูลนำเข้า (Input Domain) และโดเมนของผลลัพธ์ (Output Domain) แต่สำหรับงานวิจัยนี้สนใจการออกแบบกรณีทดสอบจากขอบเขตข้อมูลนำเข้าเพียงอย่างเดียว หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ มีดังนี้

2.1.2.1 ถ้าข้อมูลนำเข้าระบุด้วยค่าของข้อมูลจาก a ถึง b การออกแบบกรณีทดสอบสามารถหาได้จากค่าที่เข้าใกล้ a แต่มีค่าน้อยกว่า a และค่าที่เข้าใกล้ b แต่มากกว่า b

2.1.2.2 ถ้าข้อมูลนำเข้าระบุค่าของข้อมูลที่ต้องการ กรณีทดสอบที่ได้จะมากกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และน้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด

2.1.2.3 สามารถออกแบบกรณีทดสอบ โดยนำแบบชนิดข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมต้นฉบับมาออกแบบโดยใช้ขอบเขตของแบบชนิดข้อมูลที่ใช้

ในตารางที่ 2.2 จะได้ว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่าขอบเขตที่สูงที่สุด คือ 200 และ 999 ตามลำดับ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต พิจารณาค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่าขอบเขตที่สูงที่สุดมาใช้ในการออกแบบกรณีทดสอบ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างชั้นสมมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าขอบเขต

กรณีทดสอบ	ค่าของข้อมูล	หมายเหตุ
1	Area Code = 201	201 และ 199 เป็นค่าใกล้เคียง
2	Area Code = 199	200 ซึ่งเป็นค่าต่ำที่ต่ำสุด
3	Area Code = 998	998 และ 1000 เป็นค่าใกล้เคียง
4	Area Code = 1000	999 ซึ่งเป็นค่าสูงสุดที่สูงที่สุด

## 2.2 เอ็กซ์เอ็มแอล (XML: Extensible Markup Language) [4] [5] [6] [7]

ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่เป็นมาตรฐานใช้ในการอธิบายข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy) ถูกนำไปใช้ในการสื่อสารระหว่างโปรแกรมต่างบนอินเทอร์เน็ต เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มักมีรูปแบบที่ผูกติดกับซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นหรือระบบปฏิบัติการ การติดต่อส่งผ่าน ข้อมูลระหว่างโปรแกรมต่างระบบปฏิบัติการค่อนข้างทำได้ยาก จึงกำหนดภาษาที่เป็นมาตรฐานเพื่อใช้สำหรับอธิบายข้อมูลขึ้นมา กลุ่มภาษาที่เกี่ยวข้องกับเอ็กซ์เอ็มแอลมีหลากหลาย แต่จะกล่าวถึงเฉพาะภาษาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ คือ เอ็กซ์เอ็มแอลสคีม่า (XML Schema) เป็นภาษาที่ใช้นิยามโครงสร้างของข้อมูลในเอ็กซ์เอ็มแอล

เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่มีรูปแบบถูกต้อง (Well-Formed XML Documents) เป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการนำมาทดสอบ ต้องมีการใช้แท็กและกำหนดแท็กตามรูปแบบที่ถูกต้อง ตามกฎทางภาษาของเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อการเขียนที่ถูกต้อง ซึ่งมีกฎทางภาษาและโครงสร้างของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล



### 2.1.1 กฎทางภาษาของเอ็กซ์เอ็มแอล

2.1.1.1 แท็กเปิดและปิด (Opening and Closing Tags) เป็นสิ่งที่ต้องมีสำหรับ ทุก อีลีเมนต์

2.1.1.2 เป็นภาษาที่แยกระหว่างอักขรตัวใหญ่เล็ก (Case-sensitive Language) ดังนั้น การเขียนชื่ออีลีเมนต์ของทั้งแท็กเปิดและแท็กปิดต้องเหมือนกันทุกประการจึงจะถือว่าเป็น อีลีเมนต์เดียวกัน

2.1.1.3 แท็กอีลีเมนต์ว่าง (Empty-Element Tag) คืออีลีเมนต์ที่มีแต่แท็กเปิด และ ปิด แต่ไม่มีเนื้อหาอยู่ระหว่างกลาง สามารถเขียนได้ 2 แบบ ดังนี้ `<Book></Book>` หรืออีก แบบ `<Book/>` ซึ่งนิยมเขียนแบบหลังมากกว่า

2.1.1.4 แอ็ททริบิวต์ (Attributes) คือการระบุลักษณะพิเศษ หรือคุณสมบัติเฉพาะ ของอีลีเมนต์ (ขนาด สี มิติ) หรือขอบเขต (เช่นจำเป็นต้องมีหรือเลือกได้) หรือ กำหนดค่าเริ่มต้น หรือ รายการของค่าที่เป็นไปได้เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ถูกต้องสมบูรณ์ (Valid XML Documents) หมายถึงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนี้ต้องมีโครงสร้างตรงตามข้อกำหนด

### 2.1.2 โครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ โปรล็อก (Prolog) และอีลี-เมนต์เอกสาร (Document Element) หรืออีลีเมนต์ราก (Root Element) โปรล็อก เป็น องค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างส่วนแรกของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ อีก สองส่วน คือ การประกาศเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Declaration) และการประกาศรูปแบบเอกสาร (Document Type Declaration) ซึ่งจะกล่าวในส่วนถัดไป

2.1.2.1 อีลีเมนต์เอกสาร หรือ อีลีเมนต์รากเป็นที่อยู่ของเนื้อหา (Content) จริง ของเอกสารแต่ละฉบับ อีลีเมนต์เอกสารเป็นอีลีเมนต์เดี่ยว (Single Element) ที่ประกอบด้วย อีลี-เมนต์ย่อย (Subelements) และเอนติตี้นอก (External Entities) ใช้ในการระบุข้อมูลเพิ่มเติม สามารถผนวกเข้ากับเนื้อหาของเอกสาร รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างเอ็กซ์เอ็มแอลที่เก็บข้อมูลอีเมล เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลดังกล่าวประกอบด้วย 5 เขตข้อมูลคือ ผู้รับ (Recipient) ผู้ส่ง (Sender) วันที่ส่ง (Date) เรื่องที่ส่ง (Subject) ข้อความอีเมล (Textbody)

```

<?xml version = "1.0" encoding = "UTF-8"?>
<!DOCTYPE mail[
]>

<!-- This a sample email data file -->
<mail>
  <Recipient>Paul Prescot</Recipient>
  <Sender>Jack Duncan</Sender>
  <Date>Mon, 21 Apr 1997 09:27:55 +0200</Date>
  <Subject>XML literature</Subject>
  <Textbody>
    <p>Hello Mr <Name>Behme</Name>, </p>
    <p>Please read <Name>Jon Bosak</Name>'s
    introductory text</p>
    <p>"SGML, Java and the Future of the Web"</p>
    <p>Best wishes, </p>
    <p lang = "de">
      <Name>Jack</Name>
    </p>
  </Textbody>
</mail>

```

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของข้อมูลอีเมลในรูปแบบแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

### 2.1.3 เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา (XML Schema)

เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาเป็นส่วนที่ในการกำหนดกฎเกณฑ์ไวยากรณ์ โครงสร้างข้อมูล ที่ใช้ในเอ็กซ์เอ็มแอล สามารถตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) รองรับการกำหนดขอบเขตของข้อมูล (Boundary) รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของข้อมูลอีเมลในรูปแบบแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งมีการเรียกใช้โครงสร้างข้อมูลที่นิยามไว้ด้วยเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาในรูปที่ 2.2 ซึ่งเป็นตัวอย่างของการนิยามข้อมูลอีเมลที่เรียกใช้ด้วยเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา จากรูปที่ 2.1 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลข้อมูลอีเมลประกอบด้วย 5 เขตข้อมูล แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาในรูปที่ 2.2 เป็นการกำหนดโครงสร้างข้อมูลของทั้ง 5 เขตข้อมูล

เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้นิยามข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อน จัดเป็นรูปแบบที่ให้อ่านได้ด้วยตาเปล่า และประกอบด้วยส่วนที่ช่วยในการกำหนดรูปแบบข้อมูลขอบเขตของข้อมูล ลักษณะของข้อมูล ตลอดจนสนับสนุนแบบชนิดข้อมูลที่หลากหลาย รวมถึงรูปแบบการแสดงผลบนเว็บเพจ อาทิเช่น รูปแบบ สี และขนาดตัวอักษร



```

<?xml version = "1.0" encoding = "UTF-8"?>
<!--Generated by XML Authority.Conforms to W3C
http://www.w3.org/200/10/XMLSchema-->
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema">
  <xsd:element name="mail">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element ref="Recipient"/>
        <xsd:element ref="Sender"/>
        <xsd:element ref="Date"/>
        <xsd:element ref="Subject"/>
        <xsd:element ref="Textbody"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="Recipient" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Sender" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Date" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Subject" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Textbody">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence maxOccurs="unbounded">
        <xsd:element ref="p"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="Name" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="p">
    <xsd:complexType mixed="true">
      <xsd:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xsd:element ref="Name"/>
      </xsd:choice>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>

```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างของการนิยามข้อมูลอีเมลด้วยเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

### 2.3 เครื่องมือเคพเจอร์รีเพล (Capture-Replay Tools)

สลูทแอกชันเรคอร์ดเดอร์ (Sleuth ActionRecorder) [8] เป็นเครื่องมือที่ดำเนินการทดสอบของบริษัท เทอร์โบพาวเวอร์ (TurboPower) การทำงานของเครื่องมือนี้สามารถบันทึกลำดับขั้นตอนการทดสอบโดยอ้างอิงกับตำแหน่งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ จัดเก็บขั้นตอนการทดสอบ ปรับปรุงขั้นตอนการทดสอบ และทดสอบตามแผนการทดสอบที่บันทึกไว้ ข้อดีของเครื่องมือนี้ คือ การบันทึกลำดับขั้นตอนการทดสอบอ้างอิงกับตำแหน่งการปรากฏของโปรแกรมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ถ้ามีการแก้ไขหน้าจอของโปรแกรม หรือการปรับเปลี่ยนความละเอียดของจอคอมพิวเตอร์มีผลต่อขั้นตอนการทดสอบที่สร้างไว้เดิมจะไม่สามารถนำมาดำเนินการทดสอบได้

เอคิวเทสท์ (AQTest) [9] เป็นเครื่องมือดำเนินการทดสอบของ บริษัท ออโตเมทคิวเอ-คอร์ป (Automated QA Corp.) ความสามารถเครื่องมือนี้แทบจะไม่แตกต่างจากความสามารถของสลูทแอดคชันเรคอร์ดเดอร์ คือ ประกอบด้วยการบันทึกลำดับขั้นในการทดสอบ การสร้างแผนการทดสอบ ทดสอบตามขั้นตอนการทดสอบที่บันทึกไว้ และแก้ไขขั้นตอนการ ทดสอบ แต่มีส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามา คือ มีชุดคำสั่ง (Macro) ให้ผู้ใช้เลือกใช้ในการสร้าง แผน การทดสอบ และสามารถสร้างขั้นตอนการทดสอบได้ในรูปแบบภาษาเดลไฟ (Delphi) จาวา (Java) และวีบี สคริปต์ (VB Scripts)

อีเทสเตอร์ (e-Tester) [10] เป็นเครื่องมือที่ทำงานบนเว็บ สร้างกรณีทดสอบ และทดสอบ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บของ บริษัท เอ็มไพริคส์ จำกัด (Empirix Ltd.) การทำงานของเครื่องมือนี้ สามารถบันทึกลำดับขั้นขั้นตอนของการทดสอบจากการทำงานกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อสร้าง ขั้นตอนการทดสอบ ทดสอบขั้นตอนการทดสอบที่บันทึกไว้ และแก้ไขขั้นตอนการทดสอบมีส่วนใน การเก็บข้อมูลที่เก็บข้อมูลนำเข้าสำหรับระบบที่ต้องการทดสอบ สามารถสร้างขั้นตอนการทดสอบ ได้ในรูปแบบภาษาซีพลัสพลัส (C++) เดลไฟ จาวา และ วีบีสคริปต์ การสร้างกรณีทดสอบของ เครื่องมือนี้นำเข้าข้อมูลนำเข้าที่ผู้ใช้กำหนดมาจัดเก็บเป็นกรณีทดสอบ

งานวิจัยนี้ได้ เครื่องมือสำหรับการออกแบบกรณีทดสอบสำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยเลือกใช้เทคนิคการแยกชั้นสมมูล และการวิเคราะห์ค่าขอบเขตในการออกแบบกรณีทดสอบ สำหรับการทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยอ้างอิงจากขอบเขตที่เป็นข้อมูลนำเข้าเท่านั้น โดยจะออกแบบกรณีทดสอบจากแพ้ม็อดูลที่เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา และไม่ อ้างอิงกับ ตำแหน่งการปรากฏของโปรแกรมที่จะทดสอบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ แต่อ้างอิงกับ ลำดับการ ประสานงานกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จึงช่วยแก้ปัญหาคำดำเนินการทดสอบที่ไม่ สามารถนำ แผนการทดสอบเดิมมาใช้ได้ ถ้ามีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของการปรากฏโปรแกรม บนหน้าจอ คอมพิวเตอร์ การเปลี่ยนความละเอียด หรือการสลับตำแหน่งขององค์ประกอบบน หน้าจอของ โปรแกรมที่ทำการสร้างขั้นตอนการทดสอบ

### บทที่ 3

## โครงสร้างเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างของเครื่องมือ และการทำงานของแต่ละขั้นตอนของงานวิจัย คือ การออกแบบกรณีทดสอบ สร้างกรณีทดสอบ และการดำเนินการทดสอบเว็บเพจที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบ

### 3.1 นิยามศัพท์

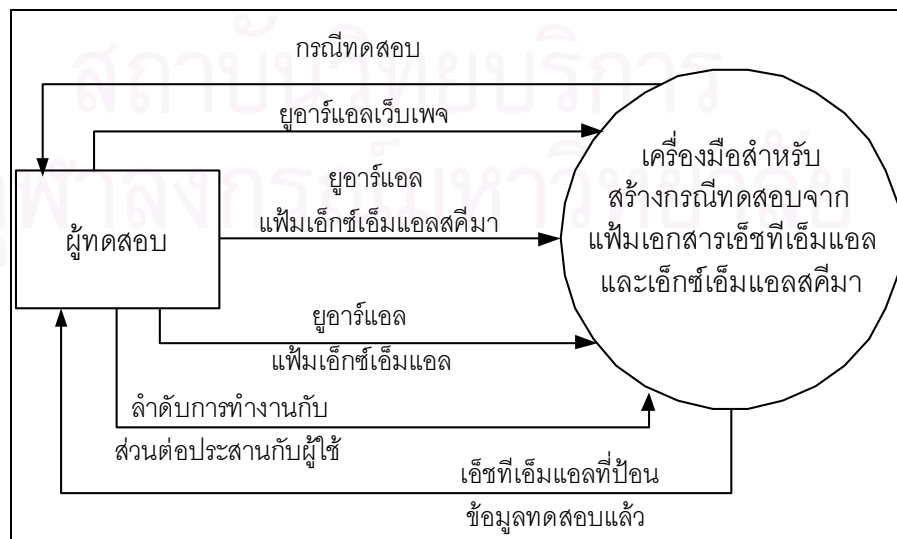
ค่าโดยปริยาย (Default Value) หมายถึง ค่าคงที่ได้จากการกำหนดของผู้ใช้ในขั้นตอนของการกำหนดคุณสมบัติเขตข้อมูล

เงื่อนไขข้อมูล หมายถึง รูปแบบเงื่อนไขจากผู้ใช้ที่กำหนดในขั้นตอนของการกำหนดคุณสมบัติเขตข้อมูล อาทิเช่น ค่าคงที่ ช่วง เซ็ต และตรรกะ

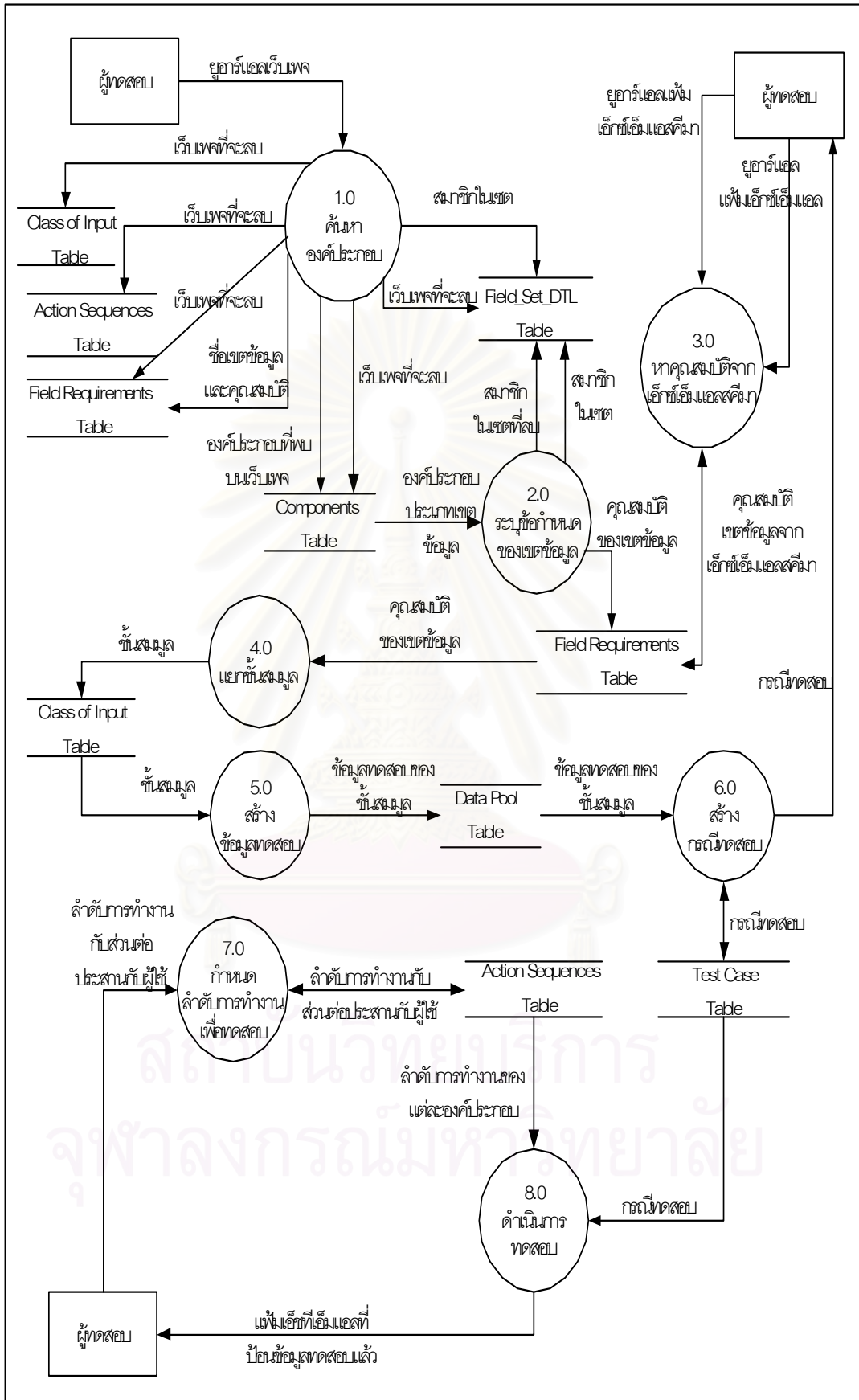
เงื่อนไขขั้น หมายถึง เงื่อนไขในการกำหนดขอบเขตของข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้นจากชั้นสมมูลนั้นๆ โดยพิจารณาเงื่อนไขขั้นร่วมกับค่าโดยปริยาย

### 3.2 แผนภาพคอนเท็กซ์ (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูลระบบ (Data Flow Diagram)

จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงแผนภาพคอนเท็กซ์ของเครื่องมือในงานวิจัย โดยมีแฟ้มเอชทีเอ็มแอล แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา แฟ้มเอชทีเอ็มแอล และลำดับการทำงานเป็นข้อมูลนำเข้าของเครื่องมือ โดยรูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระบบอธิบายขั้นตอนย่อยในเครื่องมือ



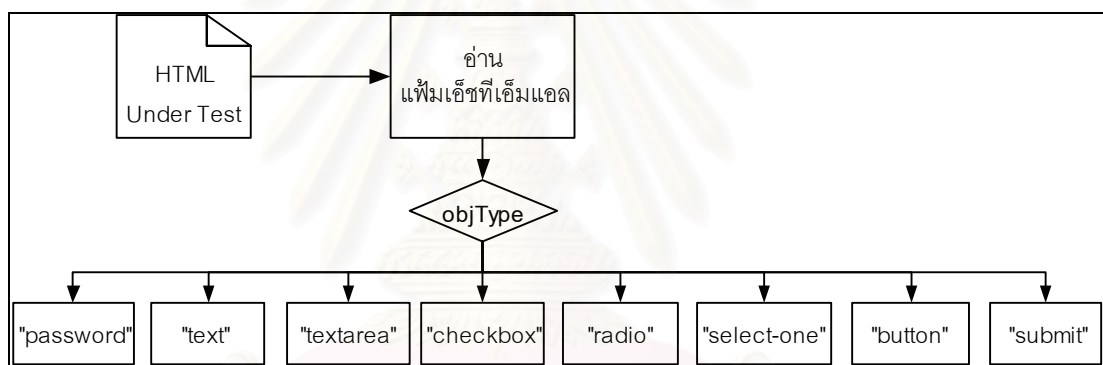
รูปที่ 3.1 แผนภาพคอนเท็กซ์



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบ

### 3.2.1. ค้นหาองค์ประกอบ

เครื่องมืออ่านชื่อและคุณสมบัติขององค์ประกอบที่ปรากฏอยู่บนแฟ้มเอชทีเอ็มแอล จำแนกองค์ประกอบเป็น เขตข้อมูล และปุ่ม จัดเก็บลงฐานข้อมูล การหาองค์ประกอบต่างๆ ที่อยู่บนเอชทีเอ็มแอล โดยองค์ประกอบที่สนใจในงานวิจัยนี้ คือ พาสเวิร์ด เท็กซ์ เท็กซ์แบบ หลายบรรทัด เท็กซ์บอกซ์ ปุ่มเรดิโอ ซีล็ควัน ปุ่ม ปุ่มซัมมิท และปุ่มรีเซ็ท องค์ประกอบต่างๆ ที่อ่านพบถูกนำไปใช้สำหรับการวางแผนลำดับการทำงาน เพื่อการทดสอบและการออกแบบ กรณีทดสอบในรูปแบบที่ 3.3 แสดงถึงการจัดจำแนกองค์ประกอบที่ได้จากการอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอล โดย แยกตามประเภทขององค์ประกอบ ในการอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอลนั้นคุณสมบัติขององค์ประกอบที่ สนใจ คือ ประเภทขององค์ประกอบ (Object Type) ชื่อขององค์ประกอบ (Component Name) ความยาวของเขตข้อมูล การจัดจำแนกองค์ประกอบทั้งหมดแสดงในตารางที่ 3.1 จากนั้นจัดเก็บ รายละเอียดขององค์ประกอบลงฐานข้อมูล



รูปที่ 3.3 การอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอล จำแนกองค์ประกอบเป็นประเภทต่างๆ

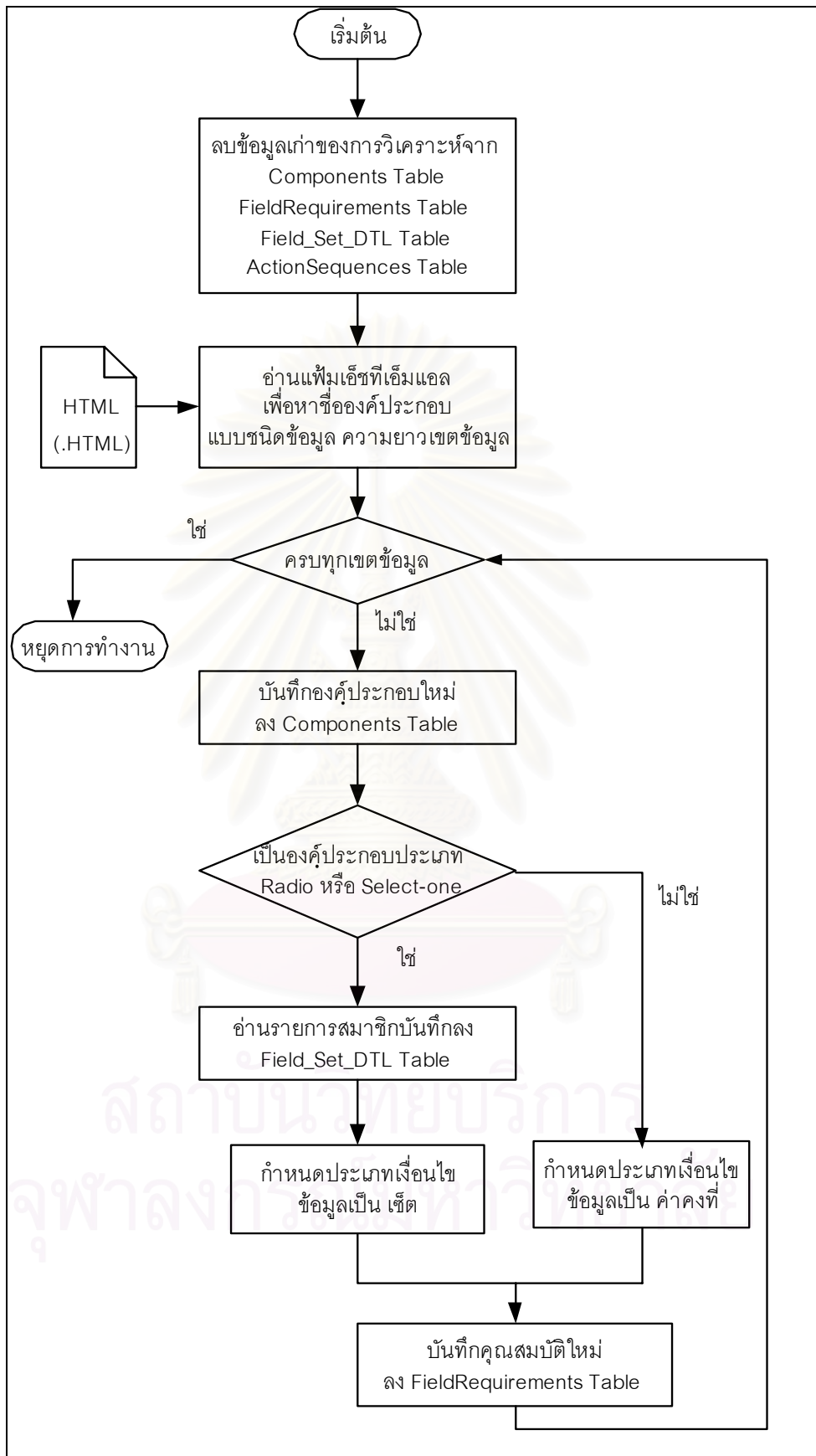
ในงานวิจัยนี้จัดกลุ่มองค์ประกอบได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเขตข้อมูล และปุ่ม การออกแบบกรณีทดสอบของเครื่องมือในงานวิจัย จะสามารถเลือกองค์ประกอบที่อยู่ในกลุ่มเขตข้อมูลเพื่อออกแบบกรณีทดสอบเท่านั้น หลังจากตรวจสอบและปรับปรุงคุณสมบัติเขตข้อมูล ให้เหมาะสม จากนั้นจึงสร้างกรณีทดสอบ วางแผนลำดับการทำงาน และทดสอบเว็บเพจที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบต่อไป

ตารางที่ 3.1 การจำแนกองค์ประกอบตามกลุ่มที่สนใจ

ประเภทองค์ประกอบ ในแฟ้มเอชทีเอ็มแอล	กลุ่มองค์ประกอบ
พาสเวิร์ด	เขตข้อมูล
แท็กซ์	เขตข้อมูล
แท็กซ์แบบหลายบรรทัด	เขตข้อมูล
เซ็คบอกซ์	เขตข้อมูล
ปุ่มเรดิโอ	เขตข้อมูล
ซีเล็ควัน	เขตข้อมูล
ปุ่ม	ปุ่ม
ปุ่มซั่มิท	ปุ่ม
ปุ่มรีเซ็ต	ปุ่ม

ในรูปที่ 3.4 เป็นขั้นตอนการอ่านองค์ประกอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอล เริ่มจาก การ  
 ลบข้อมูลเก่าที่เคยทำการวิเคราะห์ที่ก่อนหน้านี้ จากนั้นจึงเริ่มการอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอล จัดเก็บ  
 องค์ประกอบที่อ่านพบลงฐานข้อมูล ถ้าเป็นองค์ประกอบประเภทปุ่มเรดิโอ หรือซีเล็ควัน เครื่องมือ  
 จะอ่านค่าเป็นรายการสำหรับเลือกที่กำหนดไว้บนแฟ้มเอชทีเอ็มแอลจัดเก็บเป็นสมาชิกในเซ็ตของ  
 เขตข้อมูลนั้นพร้อมกับกำหนดให้องค์ประกอบประเภทปุ่มเรดิโอ หรือซีเล็ควันมีประเภท เงื่อนไข  
 ข้อมูลเป็นเซ็ต และสำหรับองค์ประกอบประเภทอื่นมีการกำหนดเงื่อนไขข้อมูลเป็นค่าคงที่ จัดเก็บ  
 คุณสมบัติทั้งหมดที่อ่านพบลงฐานข้อมูล ผู้ทดสอบควรตรวจสอบคุณสมบัติที่เครื่องมือ กำหนด  
 เบื้องต้นให้แล้วแก้ไขให้ได้คุณสมบัติที่เหมาะสมกับการออกแบบกรณีทดสอบ





รูปที่ 3.4 การอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอล พร้อมกำหนดคุณสมบัติ

### 3.2.2. กำหนดคุณสมบัติเขตข้อมูล

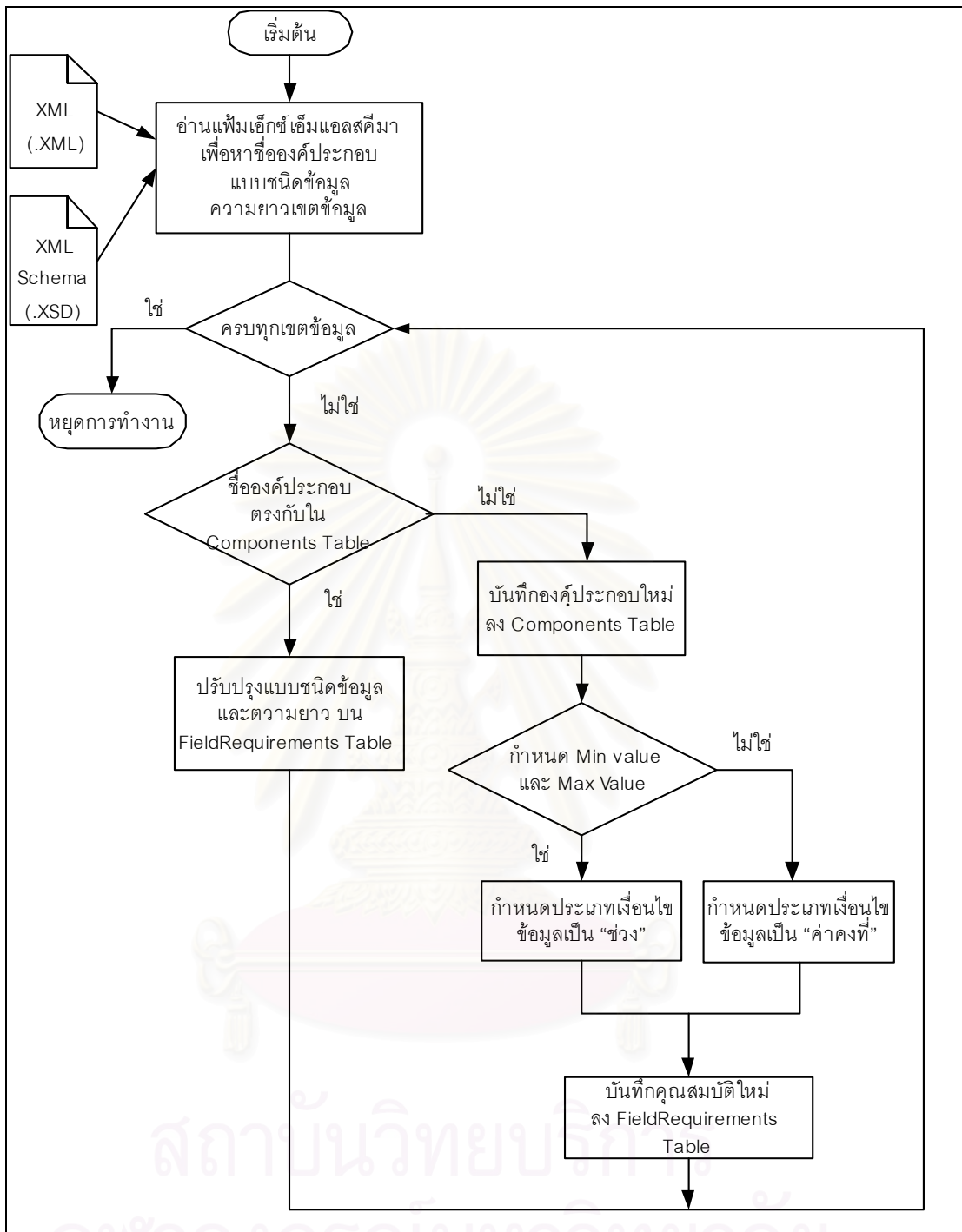
เครื่องมือจากงานวิจัยกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นให้กับเขตข้อมูลให้ในขั้นตอนการค้นหาคำประกอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.4 โดยกำหนดให้เป็นประเภทเซตถ้าองค์ประกอบเป็นประเภทเรดิโอหรือซีล็ควัน สำหรับองค์ประกอบประเภทอื่นๆ จะกำหนดให้เป็นประเภทค่าคงที่ ผู้ทดสอบควรตรวจสอบปรับปรุงคุณสมบัติให้เหมาะสม สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ และการกำหนดคุณสมบัติที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างกรณีทดสอบหรือถ้ามีการนิยามโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ไว้ในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา เครื่องมือสามารถอ่านรายละเอียดเขตข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา โดยที่คุณสมบัติเขตข้อมูลมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 3.2.2.1 แบบชนิดข้อมูลของเขตข้อมูล
- 3.2.2.2 ความยาวของเขตข้อมูล ยกเว้นแบบชนิดข้อมูลวันที่ และตรรกะ
- 3.2.2.3 เงื่อนไขของเขตข้อมูล ต้องสามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่งในต่อไปนี้ ค่าคงที่ ช่วง เซ็ต หรือตรรกะ
- 3.2.2.4 ค่าโดยปริยาย สำหรับเงื่อนไขของเขตข้อมูลค่าคงที่เท่านั้น
- 3.2.2.5 รายการสมาชิกในเซต สำหรับเงื่อนไขของเขตข้อมูลเซตเท่านั้น
- 3.2.2.6 ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด สำหรับเงื่อนไขของข้อมูลเป็นช่วงเท่านั้น
- 3.2.2.7 แบบข้อมูล (Data Template) จะกำหนดหรือไม่ก็ได้ ในส่วนของแบบข้อมูลเป็นรายการของข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล จะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนของการสร้างกรณีทดสอบ ตัวอย่างเช่น ชื่อคน ชื่อบริษัท
- 3.2.2.8 ค่าตรรกะที่กำหนดไว้ก่อน สำหรับเงื่อนไขเขตข้อมูลตรรกะเท่านั้น

### 3.2.3. อ่านคุณสมบัติจากเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

ในรูปที่ 3.5 แสดงการอ่านชื่อเขตข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา ตรวจสอบว่ามีการอ่านพบเขตข้อมูลดังกล่าวบนแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลหรือไม่ ถ้าอ่านจะพบปรับปรุงเขตข้อมูลเดิมด้วยคุณสมบัติที่อ่านพบ ถ้าอ่านไม่พบจะจัดเก็บเขตข้อมูลใหม่ลงฐานข้อมูล สำหรับการอ่านคุณสมบัติจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมานั้น จะมีการจัดจำแนกคุณสมบัติสองแบบ คือ ถ้าองค์ประกอบที่อ่านพบจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา มีการนิยามค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด จะจัด จำแนกเป็นเงื่อนไขข้อมูลเป็นประเภทช่วง แต่ถ้าไม่มีการนิยามค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด จะกำหนดให้ เงื่อนไขข้อมูลเป็นประเภทค่าคงที่ อนึ่งถึงแม้ว่าเครื่องมือจากงานวิจัยจะสามารถกำหนด คุณสมบัติเขตข้อมูลเบื้องต้นให้ ผู้ทดสอบควรตรวจสอบแล้วปรับปรุงคุณสมบัติให้เหมาะสม เพื่อให้ได้กรณีทดสอบที่มีคุณภาพที่ช่วยในการตรวจหาข้อผิดพลาดที่ซ่อนอยู่ได้ง่ายขึ้น





รูปที่ 3.5 การอ่านคุณสมบัติจากเอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

### 3.2.4. แยกชั้นสมมูล

ในขั้นตอนนี้ได้นำเขตข้อมูลที่ปรับปรุงคุณสมบัติที่เหมาะสมแล้วมาแยกออกเป็นชั้นสมมูลโดยใช้เทคนิคการแยกชั้นสมมูล ซึ่งแบ่งข้อมูลนำเข้าออกเป็นชั้นสมมูลที่ถูกต้องและ ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง จำนวนชั้นสมมูลที่ได้จากการแยกชั้นสมมูลขึ้นอยู่กับเงื่อนไขข้อมูลของ เขตข้อมูล ปัจจัยที่มีผลต่อการการแยกชั้นสมมูล คือ แบบชนิดข้อมูล ความยาว เงื่อนไขของ เขต

ข้อมูล ค่าโดยปริยาย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด นอกจากนี้ความยาวเขตข้อมูลบ่งชี้ถึง ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด หรือขอบเขตที่เป็นไปได้ของเขตข้อมูล ดังตัวอย่าง ในตารางที่ 3.2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเขตข้อมูลจากผู้ใช้กำหนด และขอบเขตข้อมูลที่เป็นได้ สำหรับแบบชนิดข้อมูลและขอบเขตที่เครื่องมือสามารถรองรับถูกนิยามไว้ในตารางที่ ก1 ภาคผนวก ก โดยขอบเขตข้อมูลถูกนำไปใช้ในขั้นตอนของการแยกชั้นสมมูล และการสร้างข้อมูลทดสอบ สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นสมมูลที่ได้จากการแยกชั้นสมมูลของเงื่อนไขข้อมูลประเภทค่าคงที่ ช่วงเซต และตรรกะ ถูกแสดงใน ตารางที่ 3.3 – 3.6 ตามลำดับ จัดเก็บชั้นสมมูลที่ได้ลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเขตข้อมูล และขอบเขตข้อมูล

แบบชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูลที่เป็นไปได้
ชอร์ต (SHORT)	ความยาวเขตข้อมูล = 4 ค่าต่ำสุด = -9999 ค่าสูงสุด = 9999
อินทิจอร์ (INTEGER)	ความยาวเขตข้อมูล = 4 ค่าต่ำสุด = -9999 ค่าสูงสุด = 9999
ดับเบิล (DOUBLE)	ความยาวเขตข้อมูล = 4 ค่าต่ำสุด = -9999.99 ค่าสูงสุด = 9999.99
คาร์ (CHAR)	1 อักขระ
สตริง (STRING)	ความยาวเขตข้อมูล = 4 ข้อมูลสายอักขระ 4 ตัวอักษร
วันที่ (DATE)	ความยาวเขตข้อมูลไม่มีผลต่อขอบเขตข้อมูลที่เป็นไปได้
ตรรกะ (BOOLEAN)	ความยาวเขตข้อมูลไม่มีผลต่อขอบเขตข้อมูลที่เป็นไปได้

ตารางที่ 3.3 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทค่าคงที่

ชั้นสมมูล	เงื่อนไข	ค่าโดยปริยาย / ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ประเภทชั้นสมมูล
1	=	ค่าโดยปริยายที่ผู้ใช้กำหนด	-	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
2	<	ค่าโดยปริยายที่ผู้ใช้กำหนด	-	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
3	>	ค่าโดยปริยายที่ผู้ใช้กำหนด	-	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3.4 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทช่วง

ชั้นสมมูล	เงื่อนไข	ค่าโดยปริยาย / ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ประเภทชั้นสมมูล
1	$\geq$	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
2	$<$	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
3	$>$	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3.5 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทเซต

ชั้นสมมูล	เงื่อนไข	ค่าโดยปริยาย / ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ประเภทชั้นสมมูล
1	ln	-	-	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
2	~in	-	-	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3.6 ชั้นสมมูลที่ได้จากการแบ่งเงื่อนไขของเขตข้อมูลประเภทตรรกะ

ชั้นสมมูล	เงื่อนไข	ค่าโดยปริยาย / ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ประเภทชั้นสมมูล
1	=	ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด	-	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
2	$\langle \rangle$	ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด	-	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

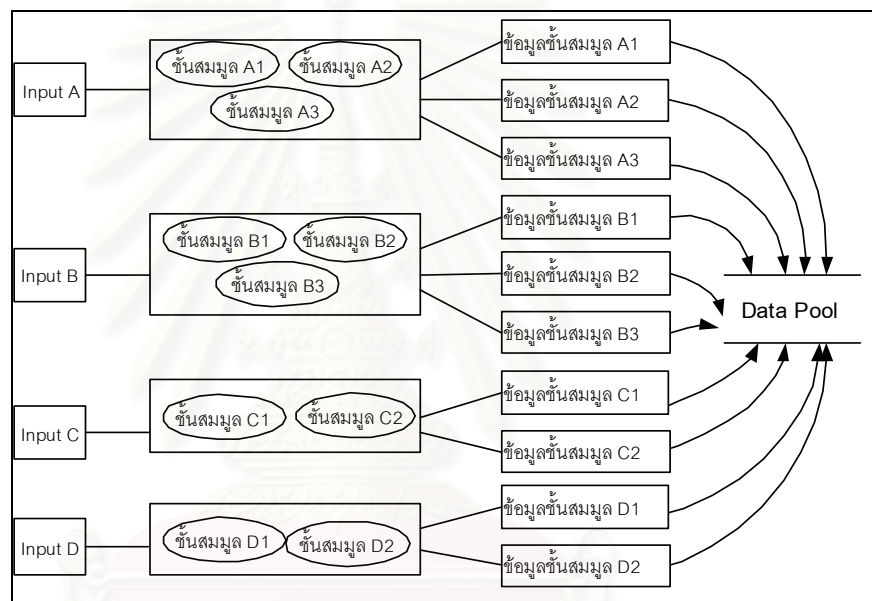
### 3.2.5. สร้างข้อมูลทดสอบ

การสร้างข้อมูลทดสอบจะสร้างข้อมูลทดสอบตามเงื่อนไข หรือข้อกำหนดของชั้นสมมูลทั้งหมดที่ได้ ดังนั้น จำนวนของข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้นต้องเท่ากับจำนวนชั้นสมมูลเสมอ ตัวอย่าง เช่น กำหนดให้มีข้อมูลนำเข้า 4 พิลด์ เงื่อนไขข้อมูลและคุณสมบัติ รวมทั้งจำนวน ชั้นสมมูล ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 เงื่อนไขข้อมูล และจำนวนชั้นสมมูล

เขตข้อมูล	เงื่อนไขข้อมูล	คุณสมบัติเขตข้อมูล	จำนวนชั้นสมมูล
Input A	ค่าคงที่	5	3
Input B	ช่วง	100..200	3
Input C	เซต	{1, 3, 5, 7, 9}	2
Input D	ตรรกะ	TRUE	2

จากการแยกชั้นสมมูลของข้อมูลนำเข้า 4 พิลด์จะได้ 10 ชั้นสมมูล ดังนั้น ข้อมูลทดสอบจะถูกสร้างขึ้นเท่ากับจำนวนชั้นสมมูลที่ได้ สำหรับรายละเอียดชั้นสมมูลและข้อมูลทดสอบจากตัวอย่างข้างต้นได้แสดงไว้ในตารางที่ ก2 ภาคผนวก ก ในรูปที่ 3.6 แสดงถึงข้อมูลทดสอบแผนภาพแสดงการสร้างข้อมูลทดสอบตามชั้นสมมูล จากนั้นจะจัดเก็บข้อมูลทดสอบลงบนฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้สำหรับการสร้างกรณีทดสอบต่อไป วิธีการที่ใช้สร้างข้อมูลทดสอบในเครื่องมือนี้มี 2 วิธีคือ การสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่ม และการสร้างข้อมูลทดสอบโดยเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต ในตารางที่ 3.8 3.9 และ 3.10 แสดงกฎที่ใช้สำหรับการสร้างข้อมูลทดสอบในแต่ละวิธี



รูปที่ 3.6 แผนภาพการสร้างข้อมูลทดสอบตามชั้นสมมูล

ตารางที่ 3.8 กฎการสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มแยกตามเงื่อนไขข้อมูล

เงื่อนไขข้อมูล	ชั้นสมมูล	เงื่อนไขชั้นสมมูล	การสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่ม
ค่าคงที่	1	=	ค่าโดยปริยาย
ค่าคงที่	2	<	ค่าใดก็ได้ที่น้อยกว่า ค่าโดยปริยาย
ค่าคงที่	3	>	ค่าใดก็ได้ที่มากกว่า ค่าโดยปริยาย
ช่วง	1	>=	ค่าใดก็ได้ที่มากกว่าหรือเท่ากับค่าต่ำสุด แต่ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับค่าสูงสุด
ช่วง	2	<	ค่าใดก็ได้ที่น้อยกว่าค่าต่ำสุด
ช่วง	3	>	ค่าใดก็ได้ที่มากกว่าค่าสูงสุด

ตารางที่ 3.8 กฎการสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มแยกตามเงื่อนไขข้อมูล (ต่อ)

เงื่อนไขข้อมูล	ชั้นสมมูล	เงื่อนไขชั้นสมมูล	การสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่ม
เซต	1	In	ค่าหนึ่ง ๆ ในเซตที่กำหนดไว้
เซต	2	~in	ค่าใดก็ได้ที่ไม่อยู่ในเซตที่กำหนดไว้
ตรรกะ	1	=	ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด
ตรรกะ	2	<>	ค่าที่ตรงข้ามกับ ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด

ตารางที่ 3.9 กฎการสร้างข้อมูลทดสอบเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต

เงื่อนไขข้อมูล	ชั้นสมมูล	เงื่อนไขชั้นสมมูล	การสร้างข้อมูลทดสอบแบบเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต
ค่าคงที่	1	=	ค่าโดยปริยาย
ค่าคงที่	2	<	อินทิเจอร์ ชอร์ต และวันที่ : ค่าโดยปริยาย - 1 สตริง: ความยาวที่กำหนดหนึ่งอักขระ - 1 ดับเบิล : ค่าโดยปริยาย - 0.001
ค่าคงที่	3	>=	อินทิเจอร์ ชอร์ต และวันที่ : ค่าโดยปริยาย + 1 สตริง: มากกว่าความยาวที่กำหนดอยู่หนึ่งอักขระ ดับเบิล : ค่าโดยปริยาย + ค่าทศนิยมสุ่ม
ช่วง	1	>=	อินทิเจอร์ ชอร์ต และวันที่ : ค่าสูงสุด - 1 ดับเบิล : ค่าสูงสุด - ค่าทศนิยมสุ่ม
ช่วง	2	<	อินทิเจอร์ ชอร์ต และวันที่ : ค่าต่ำสุด - 1 ดับเบิล : ค่าต่ำสุด - ค่าทศนิยมสุ่ม
ช่วง	3	>	อินทิเจอร์ ชอร์ต และวันที่ : ค่าต่ำสุด + 1 ดับเบิล : ค่าต่ำสุด + ค่าทศนิยมสุ่ม
เซต	1	in	ค่าหนึ่ง ๆ ในเซตที่กำหนดไว้
เซต	2	~in	ค่าใดก็ได้ที่ไม่อยู่ในเซตที่กำหนดไว้
ตรรกะ	1	=	ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด
ตรรกะ	2	<>	ค่าที่ตรงข้ามกับ ค่าตรรกะที่ผู้ใช้กำหนด

ตารางที่ 3.10 สรุปกฎการสร้างข้อมูลทดสอบแยกตามแบบชนิดข้อมูล

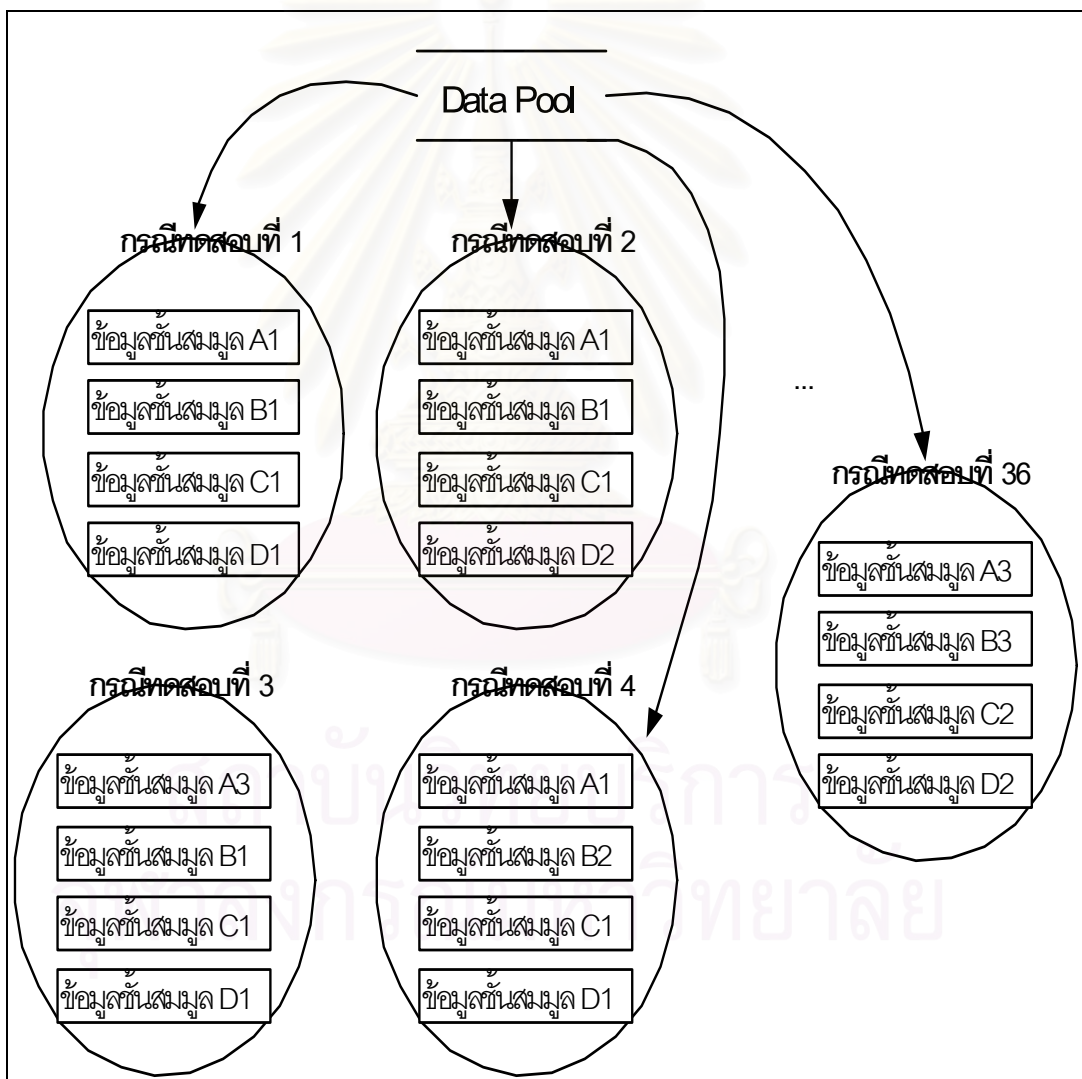
แบบชนิดข้อมูล	การสร้างข้อมูลทดสอบแบบเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต
ชอร์ต อินทิเจอร์ วันที่	<p><u>ชั้นสมมุติที่ถูกต้อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ค่าโดยปริยาย (เงื่อนไขข้อมูลค่าคงที่)</li> <li>ค่าต่ำสุด + 1 หรือค่าสูงสุด - 1 (เงื่อนไขข้อมูลช่วง)</li> </ol> <p><u>ชั้นสมมุติที่ไม่ถูกต้อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ค่าต่ำสุดของแบบชนิดข้อมูล - 1 และค่าสูงสุดของแบบชนิดข้อมูล + 1 (เงื่อนไขข้อมูลค่าคงที่)</li> <li>ค่าต่ำสุด - 1 และค่าสูงสุด + 1 (เงื่อนไขข้อมูลช่วง)</li> </ol>
ดับเบิล	<p><u>ชั้นสมมุติที่ถูกต้อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ค่าโดยปริยาย (เงื่อนไขข้อมูลค่าคงที่)</li> <li>ค่าต่ำสุด + ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) และค่าสูงสุด - ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) (เงื่อนไขข้อมูลช่วง)</li> </ol> <p><u>ชั้นสมมุติที่ไม่ถูกต้อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ค่าต่ำสุดของแบบชนิดข้อมูล - ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) ค่าสูงสุดของแบบชนิดข้อมูล + ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) (เงื่อนไขข้อมูลค่าคงที่)</li> <li>ค่าต่ำสุด - ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) และค่าสูงสุด + ค่าทศนิยมที่อยู่ระหว่าง (0..1) (เงื่อนไขข้อมูลช่วง)</li> </ol> <p>หมายเหตุ</p> <p>ค่าทศนิยมที่ได้จากการสุ่มของเครื่องมือกำหนดไว้ที่ 5 ตำแหน่ง</p>
สตริง	<ol style="list-style-type: none"> <li>อักขระความยาวเท่าที่กำหนด</li> <li>อักขระความยาวน้อยกว่าที่กำหนดหนึ่งอักขระ</li> <li>อักขระความยาวมากกว่าที่กำหนดหนึ่งอักขระ</li> </ol>
คาร์	ไม่ใช่เทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต เลือกรูปวิธีการสุ่ม
ตรรกะ	ไม่ใช่เทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขต



3.2.6. สร้างกรณีทดสอบ

การสร้างกรณีทดสอบเป็นขั้นตอนที่ต่อจากการสร้างข้อมูลทดสอบ โดยนำข้อมูลทดสอบของแต่ละเขตข้อมูลที่ได้มาสร้างกรณีทดสอบ จำนวนกรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) จำนวนชั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล หรือผลคูณคาร์ทีเซียน จำนวนข้อมูลทดสอบที่ได้ของแต่ละเขตข้อมูล จากรูปที่ 3.6 Input A แยกได้ชั้นสมมูล 3 ชั้น Input B แยกได้ชั้นสมมูล 3 ชั้น Input C แยกได้ชั้นสมมูล 2 ชั้น Input D แยกได้ชั้นสมมูล 2 ชั้น

ดังนั้น จำนวนกรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ  $3 \times 3 \times 2 \times 2$  เท่ากับ 36 กรณีทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 กรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด 36 กรณีทดสอบ

จำนวนกรณีทดสอบทั้งหมดที่ได้ คือ 36 กรณีทดสอบในตารางที่ ก3 ภาคผนวก ก แสดงกรณีทดสอบทั้งหมดที่ได้จากตัวอย่างข้างต้น จากนั้นจัดเก็บกรณีทดสอบลงฐานข้อมูลการทดสอบ

### 3.2.7. กำหนดลำดับการทำงานเพื่อทดสอบ

ในขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนลำดับการทำงานเพื่อทดสอบ บันทึกลำดับการทำงานของการกระทำต่อส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ลำดับการทำงานที่กำหนดควรเหมือนกับลำดับในการทำงานจริงของการทดสอบ การกระทำกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่สนใจในงานวิจัยนี้ คือ การกดเมาส์ (Mouse Click) และการป้อนข้อมูลลงเขตข้อมูลนำเข้าบนหน้าจอ (Key in)

ในส่วนของการวางแผนลำดับการทำงานเพื่อทดสอบ ผู้ใช้ต้องกำหนดลำดับการกระทำต่อแต่ละองค์ประกอบทั้งกลุ่มที่เป็นเขตข้อมูล และปุ่ม แต่ละองค์ประกอบมีการตอบสนองต่อการกระทำจากผู้ใช้ที่แตกต่างกันออกไป เช่น การป้อนข้อมูลต้องป้อนลงเขตข้อมูลไม่สามารถป้อนลงบนปุ่มได้ เครื่องมือแสดงรายการขององค์ประกอบทั้งหมดที่สามารถตอบสนองการกระทำจากผู้ใช้ สิ่งที่ผู้ใช้จะต้องกำหนด คือ ลำดับการทำงานกับแต่ละองค์ประกอบบนแฟ้ม เอ็มพีเอ็มแอลที่จะทดสอบ รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างของโปรแกรมคำนวณที่รับข้อมูลนำเข้าสองค่า โดยกำหนดนิยามของการกระทำ ดังนี้

การกระทำที่ 1 ป้อนข้อมูลที่เขตข้อมูล A

การกระทำที่ 2 ป้อนข้อมูลที่เขตข้อมูล B

การกระทำที่ 3 กดปุ่ม “ADD”

การกระทำที่ 4 กดปุ่ม “MINUS”

การกระทำที่ 5 กดปุ่ม “MULTIPLY”

การกระทำที่ 6 กดปุ่ม “DIVIDE”

ดังนั้น

$A + B$  มีลำดับ คือ การกระทำที่ 1 --> การกระทำที่ 2 --> การกระทำที่ 3

$A - B$  มีลำดับ คือ การกระทำที่ 1 --> การกระทำที่ 2 --> การกระทำที่ 4

$A * B$  มีลำดับ คือ การกระทำที่ 1 --> การกระทำที่ 2 --> การกระทำที่ 5

$A / B$  มีลำดับ คือ การกระทำที่ 1 --> การกระทำที่ 2 --> การกระทำที่ 6



รูปที่ 3.8 โปรแกรมคำนวณที่รับข้อมูลนำเข้าสองค่า

การวางแผนลำดับการทำงานเพื่อทดสอบ เป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการทดสอบ ไม่น้อยกว่าการสร้างกรณีทดสอบ การวางแผนลำดับการทำงานเป็นการจำลองภาพในการทำงานจริงของผู้ทดสอบ เพื่อทดสอบโปรแกรมตามลำดับการทำงานที่เกิดขึ้นจริงการวางแผนลำดับการทำงานเพื่อทดสอบควรมีลำดับการทำงานเหมือนกับการทดสอบโปรแกรมของผู้ทดสอบ

### 3.2.8. ดำเนินการทดสอบ

เมื่อผ่านทุกขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ 3.2.1 – 3.2.7 เครื่องมือพร้อมที่จะทดสอบ แฟ้มแก้ไขที่เอ็มแอลที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบในเครื่องมือ เครื่องมืออ่านกรณีทดสอบแล้วป้อนข้อมูลทดสอบลงแต่ละเขตข้อมูลตามลำดับการทำงานที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 3.2.7 เมื่อผ่านขั้นตอนต่างๆ ผู้ใช้จะได้กรณีทดสอบทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูลพร้อมจะถูกนำไปทดสอบต่อไป สิ่งที่ต้องดำเนินการดำเนินการทดสอบ คือ แผนลำดับการทำงานเพื่อทดสอบ และชุดกรณีทดสอบ สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ การทดสอบสามารถทำได้ครั้งละกรณีทดสอบเท่านั้น สำหรับขั้นตอน การดำเนินการทดสอบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.8.1 ผู้ใช้เลือกเว็บเพจ และกรณีทดสอบที่ต้องการ เพื่อทำการทดสอบ

3.2.8.2 เครื่องมือทดสอบป้อนข้อมูลทดสอบ จากกรณีทดสอบลงบนเว็บเพจ ที่ถูกทดสอบ ตามลำดับการทำงานที่กำหนดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผนลำดับการทำงาน กับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

3.2.8.3 แสดงผลการทดสอบที่ได้อยู่ในรูปแบบแฟ้มแก้ไขที่เอ็มแอล

## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนา

บทที่ 3 กล่าวถึงโครงสร้างของเครื่องมือ สำหรับบทนี้อธิบายถึงขั้นตอนต่างๆ ในบทที่ 3 ในรูปแบบที่เป็นเอกสารการออกแบบเครื่องมือ เพื่อความเป็นมาตรฐานง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยบทนี้กล่าวถึง เครื่องมือและภาษาที่ใช้พัฒนา แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity Relationship Diagram) การออกแบบส่วนการติดต่อผู้ใช้ และการออกแบบโปรแกรม

#### 4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ และภาษาโปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนา

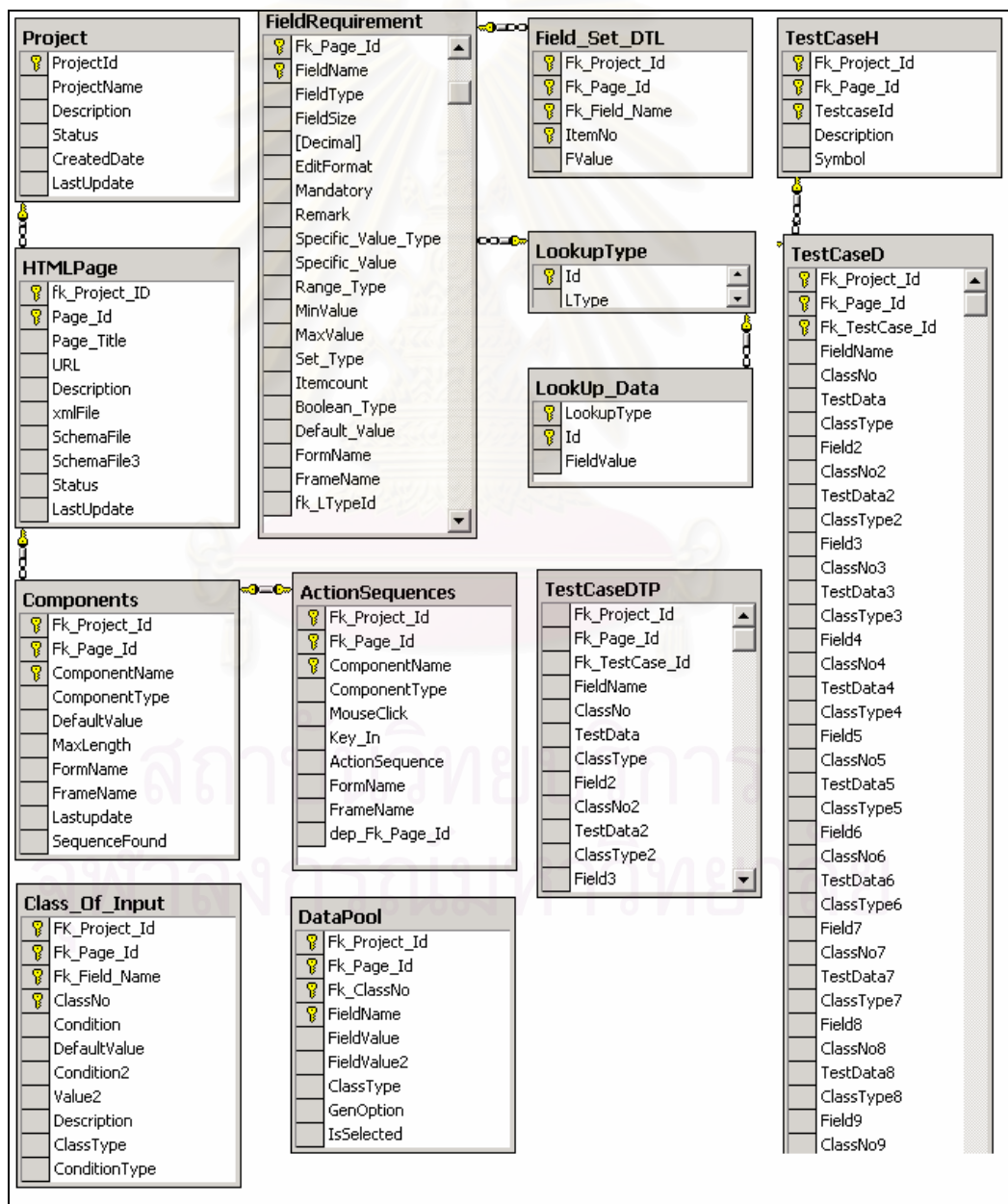
- 4.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์หน่วยประมวลผลอินเทลเพนเทียมทรี
- 4.1.2 หน่วยความจำสำรอง (RAM) 256 เมกะไบต์
- 4.1.3 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์
- 4.1.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล ไมโครซอฟท์เซอร์เวอร์ 2000
- 4.1.5 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ วิชาลสตูดิโอดีทอเน็ต (Visual Studio.Net) เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาบนเว็บ นอกจากนี้ประกอบด้วยส่วนที่เอื้อต่อการเข้าถึงข้อมูลที่นิยามด้วยภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีม่า โดยใช้ตัวแปลความหมาย (Parser) คือ เอ็มเอสเอ็กซ์เอ็มแอล (MSXML)

#### 4.2 แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี

จากรูปที่ 4.1 แผนภาพความสัมพันธ์เอนทิตี เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละตารางที่ใช้จัดเก็บข้อมูลของเครื่องมือในงานวิจัย ดังต่อไปนี้

- 4.2.1 ตาราง Project จัดเก็บข้อมูลรายละเอียดโครงการที่นำมาทดสอบ
- 4.2.2 ตาราง HTMLPage จัดเก็บข้อมูลรายละเอียดเว็บเพจที่นำมาทดสอบ
- 4.2.3 ตาราง Components จัดเก็บข้อมูลรายละเอียดองค์ประกอบที่อ่านพบ
- 4.2.4 ตาราง FieldRequirement จัดเก็บคุณสมบัติของแต่ละเขตข้อมูล
- 4.2.5 ตาราง Field\_Set\_DTL จัดเก็บคุณสมบัติของแต่ละเขตข้อมูล
- 4.2.6 ตาราง Class\_Of\_Input จัดเก็บขั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล

- 4.2.7. ตาราง ActionSequences จัดเก็บลำดับการทำงานของแต่ละองค์ประกอบ
- 4.2.8. ตาราง DataPool จัดเก็บข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้นแบบชั่วคราวของแต่ละชั้นสมมูล
- 4.2.9. ตาราง LookupType จัดเก็บประเภทรูปแบบข้อมูลตัวอย่าง สำหรับสร้างข้อมูลทดสอบ
- 4.2.10. ตาราง Lookup\_Data จัดเก็บข้อมูลตัวอย่าง สำหรับการสร้างข้อมูลทดสอบ
- 4.2.11. ตาราง TestCaseDTP จัดเก็บกรณีทดสอบที่ได้แบบชั่วคราว
- 4.2.12. ตาราง TestCaseH จัดเก็บรหัสกรณีทดสอบของแต่ละเว็บเพจ
- 4.2.13. ตาราง TestCaseD จัดเก็บรายละเอียดของกรณีทดสอบสำหรับแต่ละเว็บเพจ



รูปที่ 4.1 แผนภาพความสัมพันธ์เอ็นทิตี

### 4.3. การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

เครื่องมือในงานวิจัยเป็นโปรแกรมที่พัฒนาบนเว็บมีเมนูที่เป็นคำสั่งอยู่ทางด้านขวาของหน้าจอประกอบด้วย 7 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เรียงลำดับตามขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

#### 4.3.1 หน้าจอโครงการทดสอบ (Project Information)

หน้าจอนี้เพื่อกำหนดรายละเอียดของโครงการที่จะนำมาทดสอบดังในรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.2 หน้าจอโครงการทดสอบ

#### 4.3.2 หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ (Web Page Information)

เพื่อกำหนดรายละเอียดต่างๆ ของเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ

#### 4.3.3 หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ (Analyze Page)

หน้าจอในรูปที่ 4.4 เพื่อใช้สำหรับค้นหาชื่อองค์ประกอบที่ปรากฏอยู่บนแฟ้มเอ็ชทีเอ็มแอล จัดเก็บลงฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

No.	Components	Type
1	EmpId	text
2	Button1	button
3	EmpName	text
4	Salary	text
5	EmpSel	select-one
6	EmpStat	checkbox
7	EfDate	text
8	DepartmentGrp	radio

รูปที่ 4.4 หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ

#### 4.3.4 หน้าจอคุณสมบัติของเขตข้อมูล (Field Requirement)

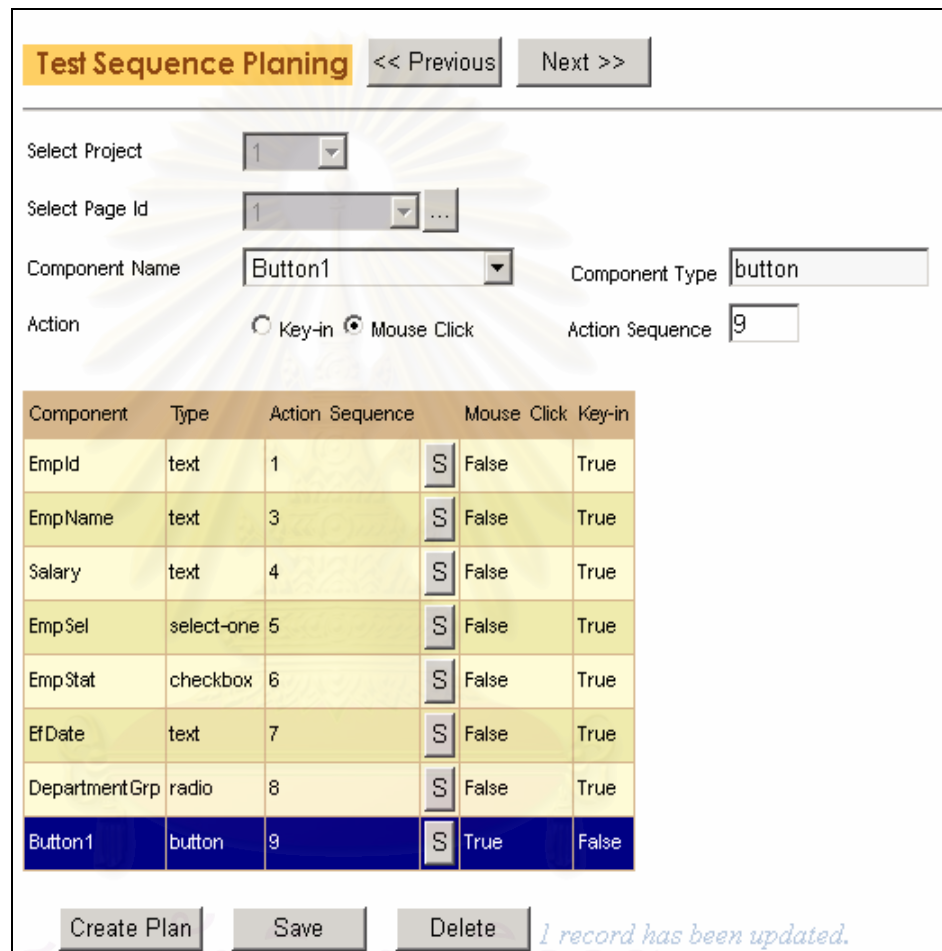
หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล ถูกใช้สำหรับการกำหนดเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละเขตข้อมูลจะถูกนำไปใช้ในการสร้างกรณีทดสอบต่อไป ดังในรูปที่ 4.5

Field Name	Data Type	Field Size	Select	Specific	Range	Set	Boolean
DepartmentGrp	STRING	14	S	False	False	True	False
EfDate	STRING	10	S	True	False	False	False

รูปที่ 4.5 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล

#### 4.3.5 หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน (Test Sequence Planing)

หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน เพื่อการวางแผนลำดับการทำงานภายหลังจากการวิเคราะห์เว็บเพจ และกำหนดคุณสมบัติของเซตข้อมูลเสร็จสิ้นลง ลำดับการทำงานขององค์ประกอบที่กำหนดในขั้นตอนนี้จะถูกนำไปใช้สำหรับการดำเนินการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.6



Component	Type	Action Sequence	Mouse Click	Key-in
EmpId	text	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EmpName	text	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salary	text	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EmpSel	select-one	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EmpStat	checkbox	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EfDate	text	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DepartmentGrp	radio	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Button1	button	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 4.6 หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน

#### 4.3.6 หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ (Test Cases Generation)

หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบถูกใช้สำหรับการแยกชั้นสมมูล การสร้างกรณีทดสอบตลอดจนการเรียกดูกรณีทดสอบ ชั้นสมมูล ตัวอย่างหน้าจอแสดงในรูปที่ 4.7



Test Cases Generation

<< Previous
Next >>


---

Select Project 1

Select Page Id 1  With Boundary Value Analysis

Page Title เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

Test Case # 1

Field	Class#	Value	Class Type
DepartmentGrp	1	Sales	VALID
EfDate	1	ABCDEFGHIJ	VALID
EmpId	1	ABCDEFGHIJ	VALID
EmpName	1	ABCDEFGHIJ	VALID
EmpSel	1	Worker	VALID
EmpStat	1	FALSE	VALID
Salary	1	ABCDEFGHIJ	VALID

0

Class Partitioning

Data Preparation

View Input Class

View Test Case

รูปที่ 4.7 หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ

#### 4.3.7 หน้าจอดำเนินการทดสอบ (Test Execution Options)

การดำเนินการทดสอบเป็นขั้นตอนสุดท้าย ดังแสดงในรูปที่ 4.8 ต่อจากการสร้างกรณีทดสอบ และการวางแผนลำดับการทำงานเสร็จสิ้นลง ผู้ใช้เลือกเว็บเพจที่ต้องการทดสอบ เครื่องมือจากงานวิจัยอ่านกรณีทดสอบจากฐานข้อมูล ป้อนข้อมูลทดสอบลงแต่ละเขตข้อมูล โดยอัตโนมัติ

Test Execution Options

<< Previous
New Page


---

Select Project 1      Select Page Id 1

URL http://localhost/testgen/test\_htm/EmployeeDept.htm

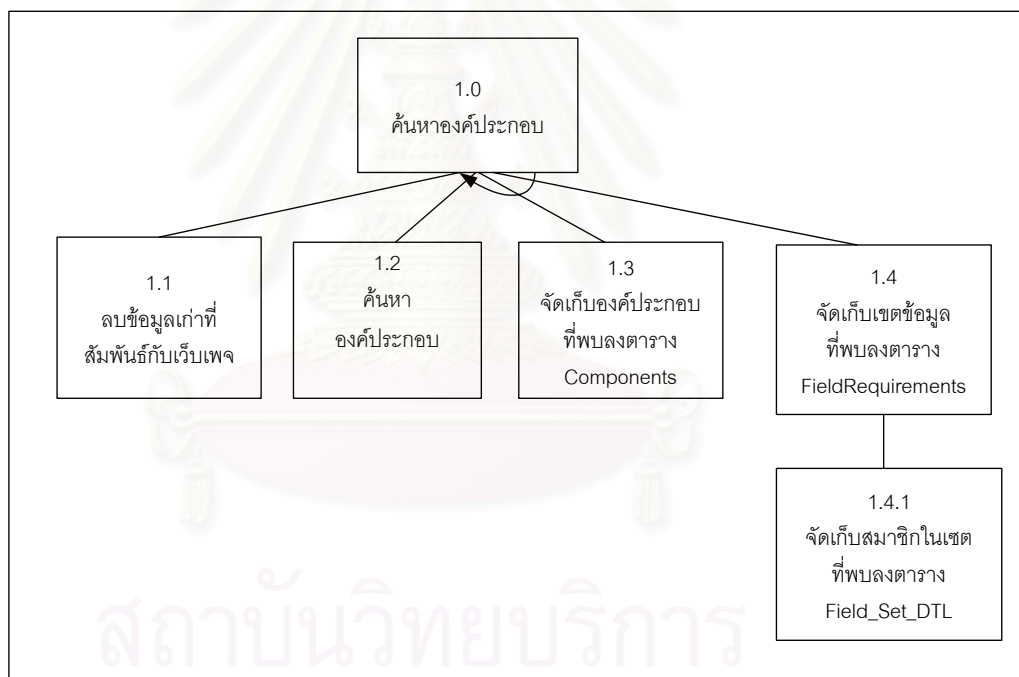
Select Test Case 1

**Start Execute!** Span

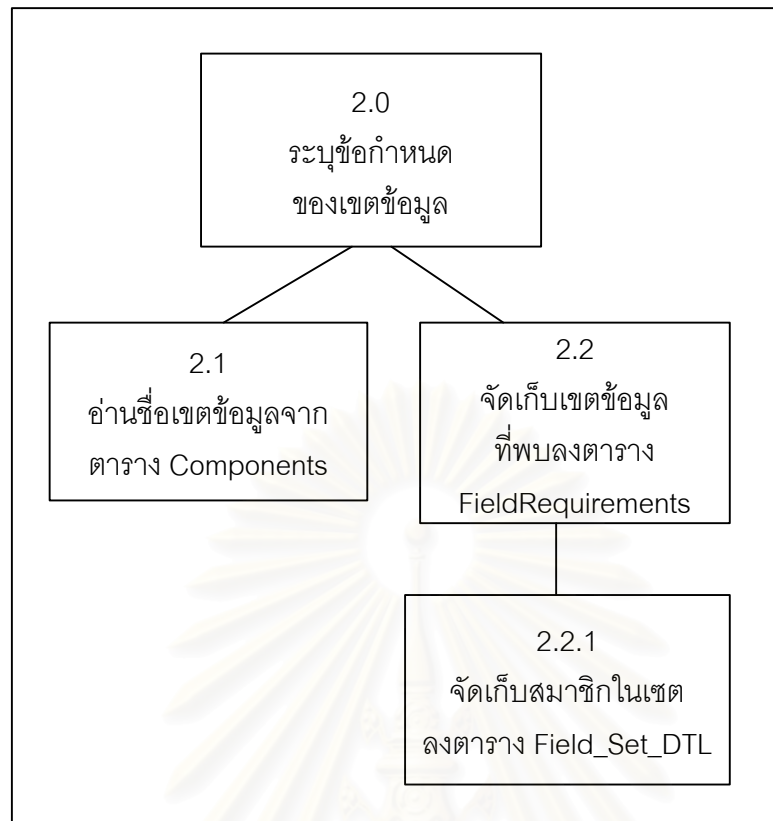
รูปที่ 4.8 หน้าจอดำเนินการทดสอบ

### 4.3 การออกแบบโปรแกรม

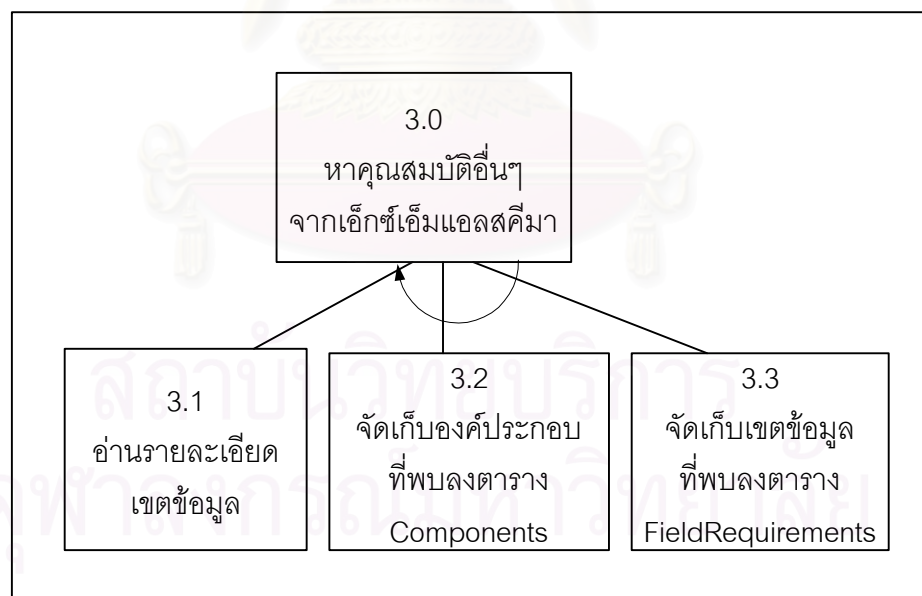
ในหัวข้อที่ 4.2 แสดงถึงส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ และอธิบายการใช้งานแต่ละหน้าจอ ช่วยให้ เห็นภาพรวมของเครื่องมือ และความสามารถของเครื่องมือในงานวิจัย สำหรับในหัวข้อนี้อ้างถึง องค์ประกอบย่อยทั้งหมดที่มาทำงานประสานงานกัน ซึ่งแสดงในรูปแบบที่ 4.9 – 4.16 โดยใช้ โครงสร้างแผนภูมิ (Structure Chart) อธิบายโครงสร้างย่อยภายในโปรแกรมของเครื่องมือ โครงสร้างโปรแกรมที่แยกย่อย โดยแบ่งตามลักษณะหน้าที่การทำงานที่ได้จากแผนภูมิกระแส ข้อมูลระบบในรูปแบบที่ 3.9 ที่แสดงไว้ในบทที่ 3 โดยจะประกอบด้วยทั้งหมด 8 ส่วนย่อย คือ ค้นหา องค์ประกอบ กำหนดคุณสมบัติเขตข้อมูล อ่านคุณสมบัติจากเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา แยกชั้นสมมูล ของเขตข้อมูลนำเข้า สร้างข้อมูลทดสอบ สร้างกรณีทดสอบ กำหนดลำดับการทำงาน และ ดำเนินการทดสอบ



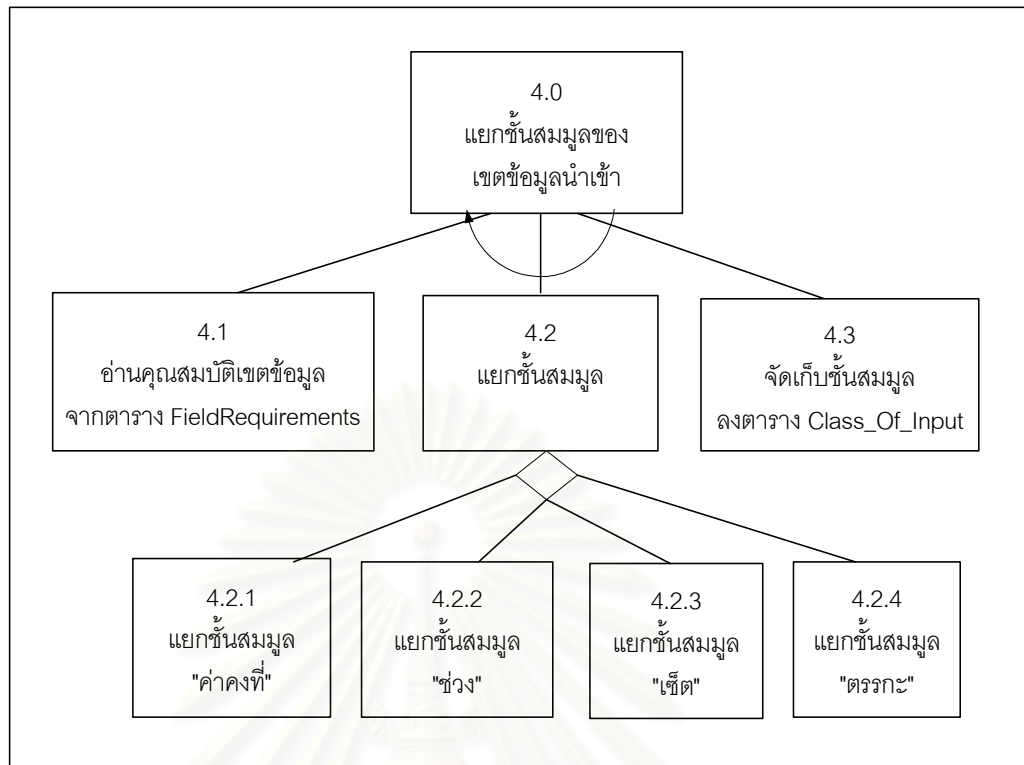
รูปที่ 4.9 โครงสร้างแผนภูมิของการค้นหาองค์ประกอบบนแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล



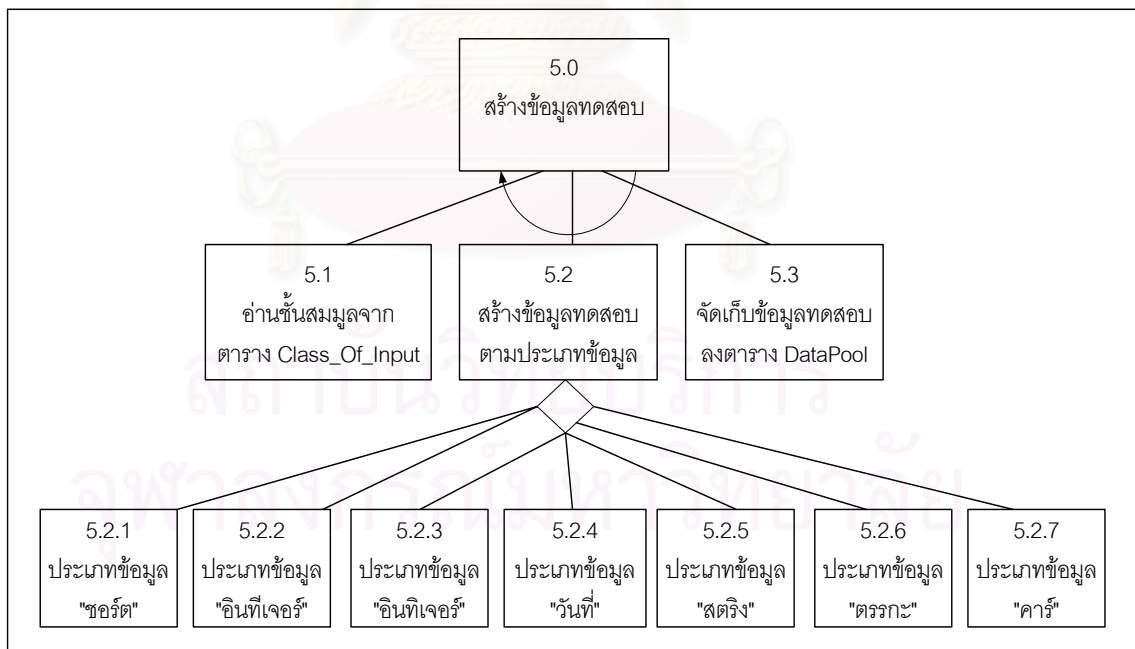
รูปที่ 4.10 โครงสร้างแผนภูมิของการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล



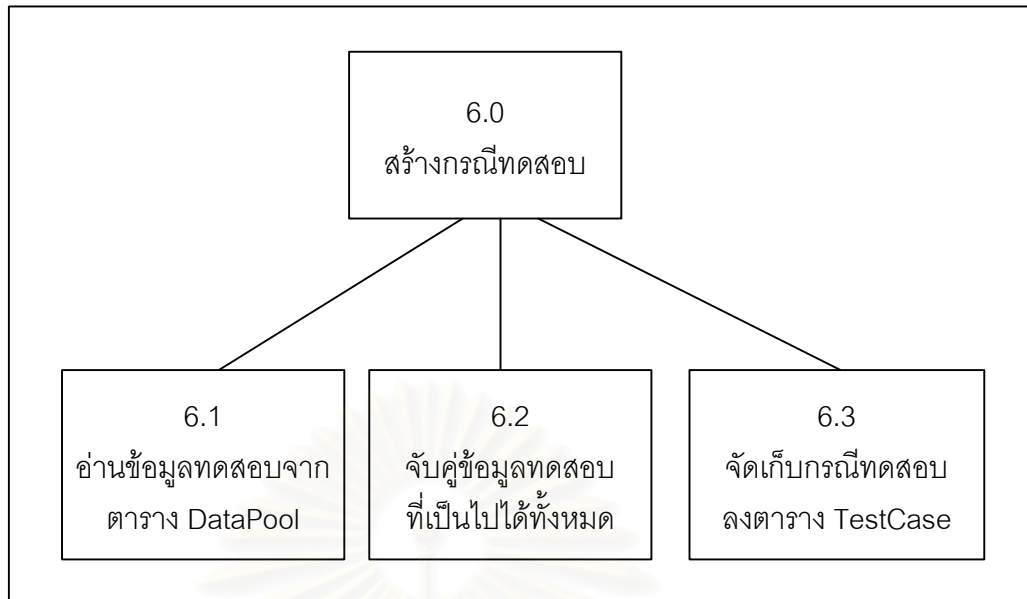
รูปที่ 4.11 โครงสร้างแผนภูมิของการอ่านคุณสมบัติอื่นจากแฟ้มเอนทิตีเอ็มแอลสดีมา



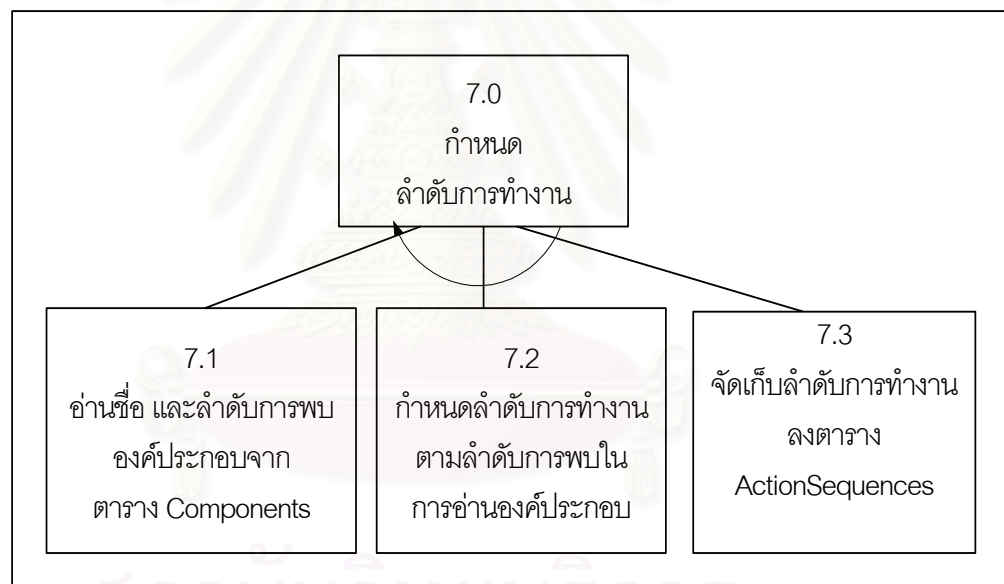
รูปที่ 4.12 โครงสร้างแผนภูมิของการแยกชั้นสมมุติของเขตข้อมูลนำเข้า



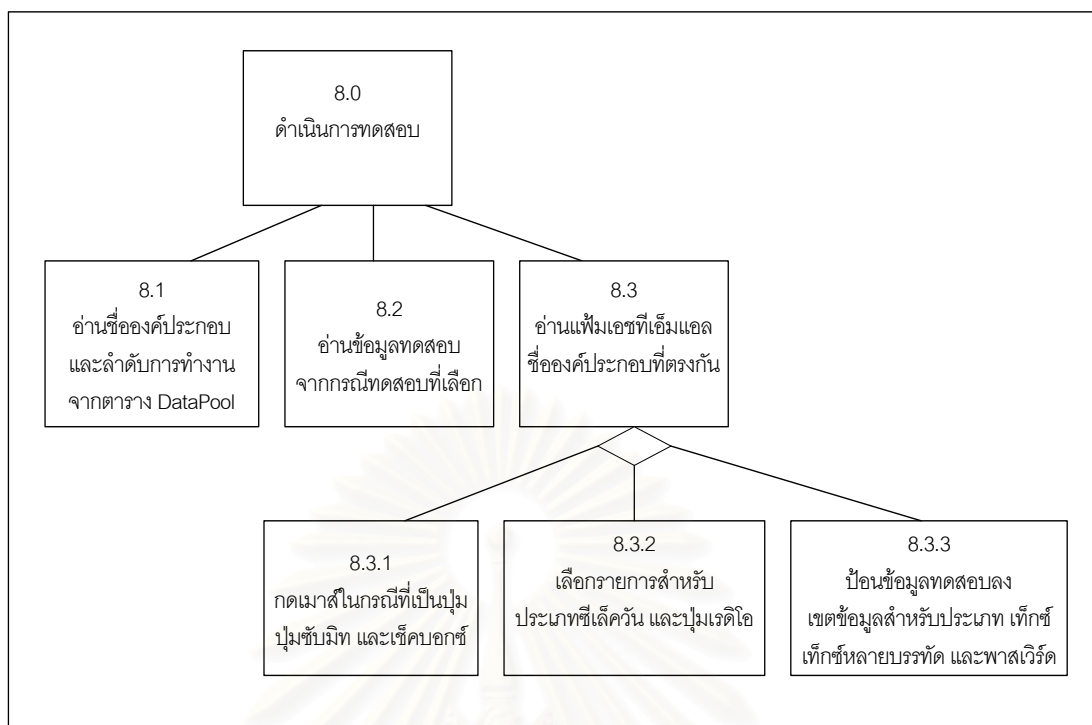
รูปที่ 4.13 โครงสร้างแผนภูมิของการสร้างข้อมูลทดสอบ



รูปที่ 4.14 โครงสร้างแผนภูมิของการสร้างกรณีทดสอบ



รูปที่ 4.15 โครงสร้างแผนภูมิของการกำหนดลำดับการทำงาน



รูปที่ 4.16 โครงสร้างแผนภูมิของการดำเนินการทดสอบ

#### 4.4 รายละเอียดฟังก์ชัน

หัวข้อที่ 4.3 แสดงถึงโครงสร้างแผนภูมิ เพื่อแสดงถึงโครงสร้างองค์ประกอบภายในโปรแกรม สำหรับหัวข้อ 4.4 จะอธิบายรายละเอียดของฟังก์ชันต่างๆ ในโครงสร้างแผนภูมิ โดยสามารถจัดจำแนกชุดฟังก์ชันทั้ง 8 ฟังก์ชันได้ดังนี้

##### 4.6.1 ชุดฟังก์ชันค้นหาองค์ประกอบบนแฟ้มเอชทีเอ็มแอล

หน้าที่หลักสำหรับชุดฟังก์ชันนี้ คือ การลบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเว็บเพจจากตารางในฐานข้อมูล ค้นหาและจัดเก็บชื่อองค์ประกอบที่อ่านพบจากเอชทีเอ็มแอล สำหรับองค์ประกอบประเภทเขตข้อมูลต้องจัดเก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูล ตลอดจนต้องอ่านรายการสมาชิกในเซต ในกรณีที่เป็นองค์ประกอบประเภทซีเล็ควันหรือปุ่มเรดิโอด้วย เพื่อนำไปใช้สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบ ตารางที่ 4.1 แสดงชุดฟังก์ชันค้นหาองค์ประกอบบนแฟ้มเอชทีเอ็มแอล



ตารางที่ 4.1 ชุดฟังก์ชันค้นหาองค์ประกอบบนฟอร์มที่เอ็มแอล

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[AnalyzePage]. [DeletelfExist]	ลบข้อมูลเก่าที่สัมพันธ์กับเว็บเพจที่กำลังค้นหา องค์ประกอบจากตารางในฐานะข้อมูล อาทิเช่น ตาราง Components ตาราง FieldRequirement และ ตาราง Field_Set_DTL	1.1
[ReadObject]. [PerformRead]	ค้นหาองค์ประกอบจากเอ็มแอล	1.2
[AnalyzePage]. [InsertComponentInfo]	จัดเก็บองค์ประกอบที่พบลงตาราง Components	1.3
[AnalyzePage]. [InsertFieldReq]	สำหรับองค์ประกอบที่ประเภทเขตข้อมูล จัดเก็บลงตาราง FieldRequirement	1.4
[AnalyzePage]. [UpdateFielditem]	สำหรับองค์ประกอบประเภทซีเล็ควันหรือปุ่มเรดิโอ ฟังก์ชันนี้จะอ่านรายการสมาชิกในซีเล็ควันหรือปุ่ม เรดิโอ จัดเก็บรายการสมาชิกทั้งหมดในเซตลง ตาราง Field_Set_DTL พร้อมกำหนดประเภท เงื่อนไขข้อมูลเป็นเซต	1.4.1

## 4.6.2 ชุดฟังก์ชันระบุข้อกำหนดของเขตข้อมูล

จัดเก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูล จากเครื่องมือกำหนดจากขั้นตอนการวิเคราะห์  
หน้าจอ หรือการปรับปรุงคุณสมบัติจากผู้ทดสอบ รายละเอียดของชุดฟังก์ชันในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ชุดฟังก์ชันการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[FieldProperties]. [LoadFieldInfo]	อ่านชื่อองค์ประกอบประเภทเขตข้อมูลจากตาราง Components เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูเขตข้อมูล ทั้งหมดที่พบจากการอ่านเอ็มแอล	2.1
[FieldProperties]. [UpdateRequirement]	จัดเก็บคุณสมบัติของเขตข้อมูลจากการกำหนดของ ผู้ใช้งานตาราง FieldRequirement ตลอดจนการลบ	2.2

ตารางที่ 4.2 ชุดฟังก์ชันการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล (ต่อ)

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[FieldSetDetail]. [UpdateFieldSetData]	เงื่อนไขข้อมูลประเภทเซตผู้ใช้ต้องกำหนดสมาชิกทั้งหมดในเซต โดยจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูลในตาราง Field_Set_DTL	2.2.1

## 4.6.3 ชุดฟังก์ชันอ่านคุณสมบัติอื่นจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

ฟังก์ชันนี้อ่านชื่อเขตข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา แล้วจัดเก็บคุณสมบัติของแต่ละเขตข้อมูลที่อ่านพบลงฐานข้อมูล รายละเอียดของชุดฟังก์ชันในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ชุดฟังก์ชันอ่านคุณสมบัติอื่นจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[ReadSchema]. [ReadAllFields]	อ่านรายละเอียดเขตข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล	3.1
[ReadSchema]. [FoundOnReqTable]	ชื่อเขตข้อมูลจาก 3.1 ค้นหาตาราง Components ถ้าค้นหาไม่เจอจัดว่าเป็นองค์ประกอบใหม่ และต้องจัดเก็บชื่อเขตข้อมูลดังกล่าวลงตาราง Components	3.2
[ReadSchema]. [UpdateFieldReq]	ชื่อเขตข้อมูลที่พบจากการอ่านใน 3.1 ค้นหาจากตาราง FieldRequirement ถ้าค้นหาไม่พบจัดเป็นเขตข้อมูลที่ยังไม่ได้กำหนดคุณสมบัติ ต้องจัดเก็บคุณสมบัติใหม่ที่อ่านพบ ถ้าค้นหาพบจากตารางบันทึกคุณสมบัติที่อ่านพบจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล แทนที่คุณสมบัติเดิมในตาราง FieldRequirement	3.3

## 4.6.4 ชุดฟังก์ชันการแยกชั้นสมมูลของเขตข้อมูลนำเข้า

หลังจากที่มีการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เครื่องมือจะแบ่งข้อมูลนำเข้าออกเป็นช่วงๆ หรือที่เรียกว่าชั้นสมมูล ในการแยกชั้นสมมูลของเครื่องมือจะมีการนิยามลักษณะของข้อมูลที่จัดอยู่ในชั้นนั้นๆ เพื่อใช้สำหรับการสร้างข้อมูลทดสอบ ในการแยกชั้นสมมูลจะนำเงื่อนไขข้อมูลที่มีการกำหนดเป็นค่าคงที่ ช่วง เซต หรือตรรกะ มาพิจารณาร่วมกับ

คุณสมบัติอื่นของเซตข้อมูล อาทิเช่น แบบชนิดข้อมูล ความยาวเซตข้อมูล ดังที่มีการกล่าวถึง เงื่อนไขข้อมูลในบทที่ 3 แล้ว โดยที่เงื่อนไขข้อมูลเป็นตัวกำหนดจำนวนชั้นสมมูลที่ได้ เงื่อนไขข้อมูล ประเภทค่าคงที่ ช่วง จะแยกได้ 3 ชั้นสมมูล สำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภทเซตหรือตรรกะแยกได้ 2 ชั้นสมมูล จากนั้นจึงจัดเก็บรายละเอียดของชั้นสมมูลที่ได้ลงฐานข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการสร้าง กรณียกทดสอบต่อไป ในตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดของชุดฟังก์ชันนี้

ตารางที่ 4.4 ชุดฟังก์ชันการแยกชั้นสมมูลของเซตข้อมูลนำเข้า

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[EquivalenceClass]. [Partition]	อ่านชื่อเซตข้อมูลพร้อมทั้งคุณสมบัติที่กำหนดไว้จาก ตาราง FieldRequirement เพื่อเตรียมไว้สำหรับการ แยกชั้นสมมูล	4.1
[ClassPartition]. [SpecificPartion]	การแยกชั้นสมมูลสำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภท ค่าคงที่	4.2.1
[ClassPartition]. [RangePartition]	การแยกชั้นสมมูลสำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภทช่วง	4.2.2
[ClassPartition]. [SetPartition]	การแยกชั้นสมมูลสำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภทเซต	4.2.3
[ClassPartition]. [BooleanPartition]	การแยกชั้นสมมูลสำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภท ตรรกะ	4.2.4
[MaintainInputClass]. [InsertInputClass]	จัดเก็บชั้นสมมูลที่ได้ลงตาราง Class_Of_Input	4.3

#### 4.6.5 ชุดฟังก์ชันการสร้างข้อมูลทดสอบ

การสร้างข้อมูลทดสอบเป็นขั้นตอนที่ต่อจากการแยกชั้นสมมูล การแยกชั้น สมมูลจะกำหนดคุณสมบัติของข้อมูลที่เป็นไปได้ที่สามารถจัดจำแนกอยู่ในชั้นนั้นๆ ฉะนั้นการ สร้างข้อมูลทดสอบจึงต้องเริ่มต้นการอ่านข้อกำหนด หรือคุณลักษณะของข้อมูลของแต่ละชั้น สมมูลแล้วจึงสร้างข้อมูลทดสอบให้ครบตามจำนวนชั้นสมมูลทั้งหมดที่มีอยู่ ตารางที่ 4.5 แสดงราย ละเอียดชุดฟังก์ชันการสร้างข้อมูลทดสอบ

ตารางที่ 4.5 ชุดฟังก์ชันการสร้างข้อมูลทดสอบ

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[DataGenerate]. [Generate]	อ่านข้อกำหนดจากการแยกชั้นสมมูลจกตาราง Class_Of_Input เพื่อเตรียมไว้สำหรับการการสร้าง ข้อมูลทดสอบ โดยที่แต่ละชั้นสมมูลจะได้หนึ่งข้อมูล ทดสอบ	5.1
[GenShort].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล ชอร์ต จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.1
[GenInteger].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล อินทีเจอร์ จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.2
[GenDouble].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล ดับเบิล จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.3
[GenDate].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล วันที่ จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.4
[GenString].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล สตริง จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.5
[GenBoolean].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล ตรรกะ จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.6
[GenChar].[Gendata]	สร้างข้อมูลทดสอบสำหรับรูปแบบชนิดข้อมูล คาร์ จากข้อกำหนดในแต่ละชั้นสมมูล	5.2.7
[GenDataUtils]. [InsertGendata]	จัดเก็บข้อมูลทดสอบทั้งหมดที่ได้ลงตาราง DataPool	5.3

#### 4.6.6 ชุดฟังก์ชันการสร้างกรณีทดสอบ

ฟังก์ชันการสร้างกรณีทดสอบ สร้างกรณีทดสอบจากการจับคู่ข้อมูลทดสอบ  
ทั้งหมดของแต่ละเขตข้อมูล โดยที่จำนวนกรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดเท่ากับผลคูณคาร์ทีเซียน  
จำนวนชั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล หรือผลคูณคาร์ทีเซียนจำนวนข้อมูลทดสอบของแต่ละเขต  
ข้อมูล จัดเก็บกรณีทดสอบที่ได้ลงตาราง TestCaseD และ TestCaseH รายละเอียดของ  
ชุดฟังก์ชันการสร้างกรณีทดสอบถูกแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ชุดฟังก์ชันการสร้างกรณีทดสอบ

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[GenAllPossible]. [GenCase2]	อ่านชื่อเขตข้อมูล และข้อมูลทดสอบที่ได้จากตาราง DataPool โดยจำนวนข้อมูลทดสอบจะเท่ากับจำนวนชั้นสมมูลเสมอ	6.1
[GenAllPossible]. [GenCaseDetail]	จับคู่ข้อมูลทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อจัดเป็นกรณีทดสอบ โดยที่กรณีทดสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดเท่ากับผลคูณคาร์ทีเซียนของจำนวนชั้นสมมูลที่ได้ในแต่ละเขตข้อมูล และจัดเก็บกรณีทดสอบทั้งหมดลงฐานข้อมูล	6.2

## 4.6.7 ชุดฟังก์ชันการกำหนดลำดับการทำงาน

ผู้ใช้ต้องกำหนดลำดับการทำงาน ซึ่งเครื่องมือจะดำเนินการทดสอบตามลำดับการทำงานที่กำหนด แต่ถ้าไม่ต้องการให้เครื่องมือดำเนินการทดสอบก็ไม่ต้องกำหนดลำดับการทำงานก็ได้ ชุดฟังก์ชันการกำหนดลำดับการทำงานแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ชุดฟังก์ชันกำหนดลำดับการทำงาน

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้าง แผนภูมิ
[TestSequencePlan]. [LoadFieldInfo]	อ่านชื่อองค์ประกอบที่ไม่ใช่เขตข้อมูลจากตาราง Components และอ่านชื่อองค์ประกอบประเภทเขตข้อมูลจากตารางFieldRequirement	7.1
[TestSequencePlan]. [CreatePlan_Butt_Click]	เครื่องมือกำหนดลำดับการทำงานขององค์ประกอบตามลำดับที่อ่านพบจาก เครื่องมือยินยอมเฉพาะให้สามารถกำหนดลำดับการทำงานเขตข้อมูลที่มีการกำหนดคุณสมบัติเท่านั้นสามารถที่จะกำหนดลำดับการทำงานได้ ผู้ใช้สามารถแก้ไขลำดับการทำงานที่เครื่องมือกำหนดได้	7.2
[TestSequencePlan]. [UpdateSequence]	จัดเก็บลำดับการทำงานลงตาราง ActionSequences	7.3

#### 4.6.8 ชุดฟังก์ชันการดำเนินการทดสอบ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของใช้การเครื่องมือ ผู้ใช้เลือกกรณีทดสอบที่จะทดสอบเพื่อทำการทดสอบ ฟังก์ชันการดำเนินการทดสอบ จะอ่านลำดับการทำงาน อ่านข้อมูลทดสอบ และเริ่มทดสอบ โดยเครื่องมือจะทำงานไปตามลำดับการทำงานที่กำหนดไว้ ค้นหาชื่อองค์ประกอบจากเว็บเพจที่เปิดอยู่ขณะนั้น ถ้าพบชื่อองค์ประกอบบนเว็บเพจตรงกับที่อ่านได้จากฐานข้อมูล การกระทำกับแต่ละองค์ประกอบขึ้นกับประเภทขององค์ประกอบดังแสดงในโครงสร้างแผนภูมิที่ 8.3 - 8.5 ในรูปที่ 4.9 - 4.16 รายละเอียดของชุดฟังก์ชันการดำเนินการทดสอบถูกแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ชุดฟังก์ชันการดำเนินการทดสอบ

ชื่อฟังก์ชัน	หน้าที่	โครงสร้างแผนภูมิ
[TestClient]. [ReadTestCaseBtn_Click]	อ่านชื่อและลำดับการทำงานขององค์ประกอบ จากตาราง ActionSequences	8.1
[TestClient]. [ReadobjData]	อ่านชื่อเขตข้อมูล และข้อมูลทดสอบที่ผู้ใช้เลือก จากตาราง TestCaseD และ TestCaseH	8.2
[FillFieldValue]. [FillTheData]	กด (Click) ในกรณีที่องค์ประกอบเป็น ปุ่มcheckbox ปุ่มรีเซต หรือปุ่ม ทำการเลือกรายการ (Select) ในกรณีที่องค์ประกอบเป็นซีล็ควัน และปุ่มเรดิโอ นำข้อมูลทดสอบ ไปป้อนลงบนเขตข้อมูลบนแฟ้ม เ็ชชที่เอ็มแอด (Key in) ในกรณีที่องค์ประกอบ เป็นเท็กซ์ พาสเวิร์ด หรือเท็กซ์หลายบรรทัด	8.3, 8.4, 8.5



## บทที่ 5

### การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา สำหรับงานวิจัยฉบับนี้วางแนวทางในการทดสอบ โดยมีการกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ และวิธีการทดสอบเพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบงานวิจัยในอนาคต

#### 5.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบเครื่องมือ

##### 5.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

###### 5.1.1.1 อินเทลเพนเทียมทรี

###### 5.1.1.2 หน่วยความจำสำรอง (RAM) 256 เมกะไบต์

###### 5.1.1.3 หน่วยความจำหลัก (Hard Disk)

###### 5.1.1.4 ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ 2000 เซอร์เวอร์

5.1.2 แฟ้มเอกสารเอชทีเอ็มแอลที่อยู่ในรูปแบบถูกต้องสมบูรณ์ และต้องประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งในรายการต่อไปนี้

###### 5.1.2.1 เขตข้อมูลประเภทเท็กซ์บรรทัดเดียว

###### 5.1.2.2 เขตข้อมูลประเภทพาสเวิร์ด

###### 5.1.2.3 เขตข้อมูลประเภทเท็กซ์หลายบรรทัด

###### 5.1.2.4 เขตข้อมูลประเภทซีเล็ควัน

###### 5.1.2.5 เขตข้อมูลประเภทเช็คบ็อกซ์

###### 5.1.2.6 เขตข้อมูลประเภทปุ่มเรดิโอ

###### 5.1.2.7 ปุ่ม

###### 5.1.2.8 ปุ่มซับมิท

###### 5.1.2.9 ปุ่มรีเซ็ท

5.1.3 แฟ้มเอชทีเอ็มแอลต้องอยู่ในรูปแบบถูกต้อง และสมบูรณ์ตามไวยากรณ์ของภาษา

5.1.4 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลต้องอยู่ในรูปแบบถูกต้อง และสมบูรณ์ตามไวยากรณ์ของภาษา

5.1.5 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาต้องอยู่ในรูปแบบถูกต้องตามไวยากรณ์ของภาษา

## 5.2 การเลือกเว็บเพจในการทดสอบ

แฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอล 15 แฟ้มและแฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลสคีมา 3 แฟ้มสำหรับการทดสอบ แฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลสคีมาอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามข้อกำหนดไวยากรณ์ของภาษา กรณศึกษาในงานวิจัยสามารถจัดกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ระบบร้านสัตวแพทย์ เครื่องมือในงานวิจัย และตัวอย่างจากหนังสือเอเอสพีดีทเน็ต1.0 การคัดเลือกกรณศึกษาทั้งสามกลุ่มเพื่อวัดว่าเครื่องมือจากงานวิจัยสามารถสร้างกรณทดสอบ และทดสอบเว็บเพจที่สร้างจากภาษาที่แตกต่างกันได้ อาทิเช่น เว็บเพจที่สร้างจากเอเอสพีดีทเน็ต วีบีสคริปต์ และจาวาสคริปต์ และอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแฟ้ม คือ แฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลต้องมีองค์ประกอบประเภทเขตข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งเขตข้อมูล และประเภทปุ่มอย่างน้อยหนึ่งปุ่ม สำหรับบางแฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลที่มีการเรียกใช้แฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลสคีมา และสามารถอ่านคุณสมบัติของเขตข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลสคีมา การคัดเลือกแฟ้มสำหรับการทดสอบเน้นให้แฟ้มเอ็กซ์ที่เอ็มแอลอยู่ในรูปแบบถูกต้องสมบูรณ์ตามไวยากรณ์ และมีรูปแบบขององค์ประกอบที่หลากหลาย คือ เท็กซ์บรรทัดเดียว เท็กซ์หลายบรรทัด พาสเวิร์ด ซีล็ควัน เซ็คบอกซ์ ปุ่มเรดิโอ ปุ่ม ปุ่มcheckbox และปุ่มรีเซ็ท เพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องมือว่ารองรับการออกแบบกรณทดสอบ และทดสอบสำหรับองค์ประกอบที่หลากหลายชนิด

## 5.3 การทดสอบเครื่องมือ

ในการทดสอบการทำงานของเครื่องมือ สิ่งสำคัญที่จะต้องทดสอบสำหรับเครื่องมือ คือ

5.3.1 ทดสอบการสร้างกรณทดสอบโดยที่ชุดกรณทดสอบที่ได้ ต้องครอบคลุมทุกทุกชั้นสมมูลที่แยกได้

5.3.2 ทดสอบการทดสอบกรณทดสอบที่ได้จากเครื่องมือ โดยนำข้อมูลทดสอบไปป้อนลงแต่ละเขตข้อมูลของบนเว็บเพจที่นำมาทดสอบ

## 5.4 เว็บเพจที่นำมาทดสอบในงานวิจัย

เว็บเพจที่นำมาทดสอบในงานวิจัย คัดเลือกเว็บเพจที่มีองค์ประกอบที่หลากหลายสร้างจากภาษาวีบีสคริปต์ และวิซวลสตูดิโอดีทเน็ต หน้าจอของเว็บเพจที่นำมาทดสอบถูกแสดงอยู่ในภาคผนวก ค

## 5.5 ผลการทดสอบ

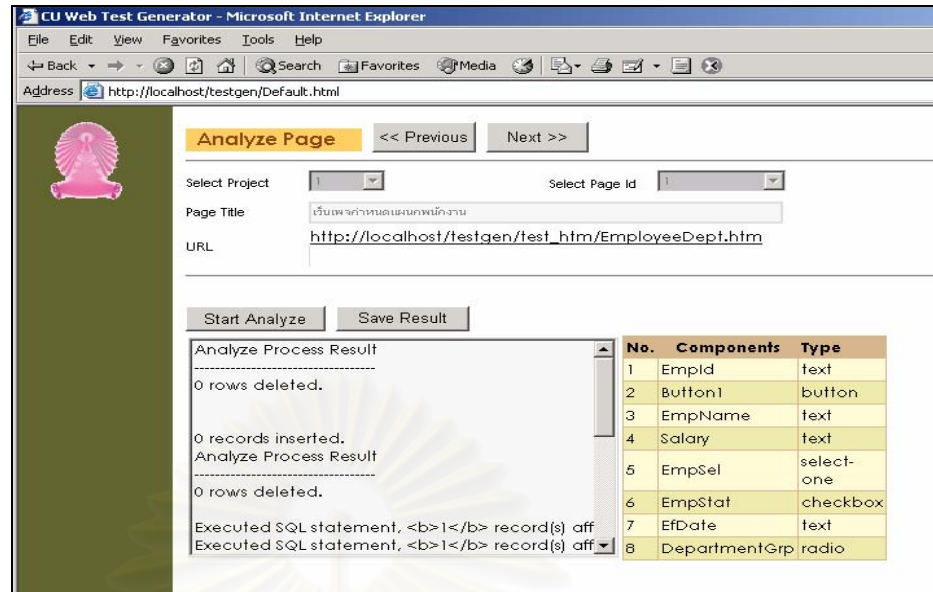
### 5.5.1 ตัวอย่างการทดสอบ

เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงานเป็นเว็บเพจที่ถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างการทดสอบ ดังในรูปที่ 5.1 เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงานเป็นเว็บเพจที่ใช้สำหรับการกำหนดแผนกที่สังกัดของพนักงาน ซึ่งประกอบไปด้วย 3 เขตข้อมูลและปุ่มหนึ่งปุ่ม เขตข้อมูลที่เห็นที่หน้าจอเป็นประเภทเท็กซ์ 2 เขตข้อมูล และประเภทปุ่มเรดิโออีกหนึ่ง หลังจากเว็บเพจดังกล่าวผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์เว็บเพจ เครื่องมืออ่านพบบองค์ประกอบ 4 ชนิดบนแฟ้มเอชทีเอ็มแอลประกอบด้วย 3 เขตข้อมูลและปุ่ม 1 ปุ่ม ดังในรูปที่ 5.2 ในขั้นตอนการวิเคราะห์เว็บเพจนี้ เครื่องมือจะกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูลที่พบ สำหรับองค์ประกอบประเภทปุ่มเรดิโอ เครื่องมือจะกำหนดคุณสมบัติให้เป็นประเภทเซตพร้อมกับ กำหนดรายการสมาชิกในเซต โดยเครื่องมืออ่านจากรายการที่เป็นรายการเลือกของปุ่มเรดิโอให้ด้วย ดังแสดงในรูปที่ 5.3 การกำหนดคุณสมบัติของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงานที่ได้จากเครื่องมือ และรูปที่ 5.4 การกำหนดรายการสมาชิกในเซตที่ได้จากการอ่านของเครื่องมือ

The screenshot shows a web browser window with the following form elements:

- Employee Id (1000..9999) [Text Input] [Save]
- Employee Name [Text Input]
- Salary (5000...150000) [Text Input]
- Employee Type [Dropdown Menu: Employee]  Employee Status
- Effective Date [Text Input]
- Department:
  - Administrative
  - Accounting
  - Sales
  - IT
  - Customer Support

รูปที่ 5.1 เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน



**Analyze Page** << Previous Next >>

Select Project: 1 Select Page Id: 1

Page Title: เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

URL: http://localhost/testgen/test\_hfm/EmployeeDept.htm

Start Analyze Save Result

Analyze Process Result

0 rows deleted.

0 records inserted.

Analyze Process Result

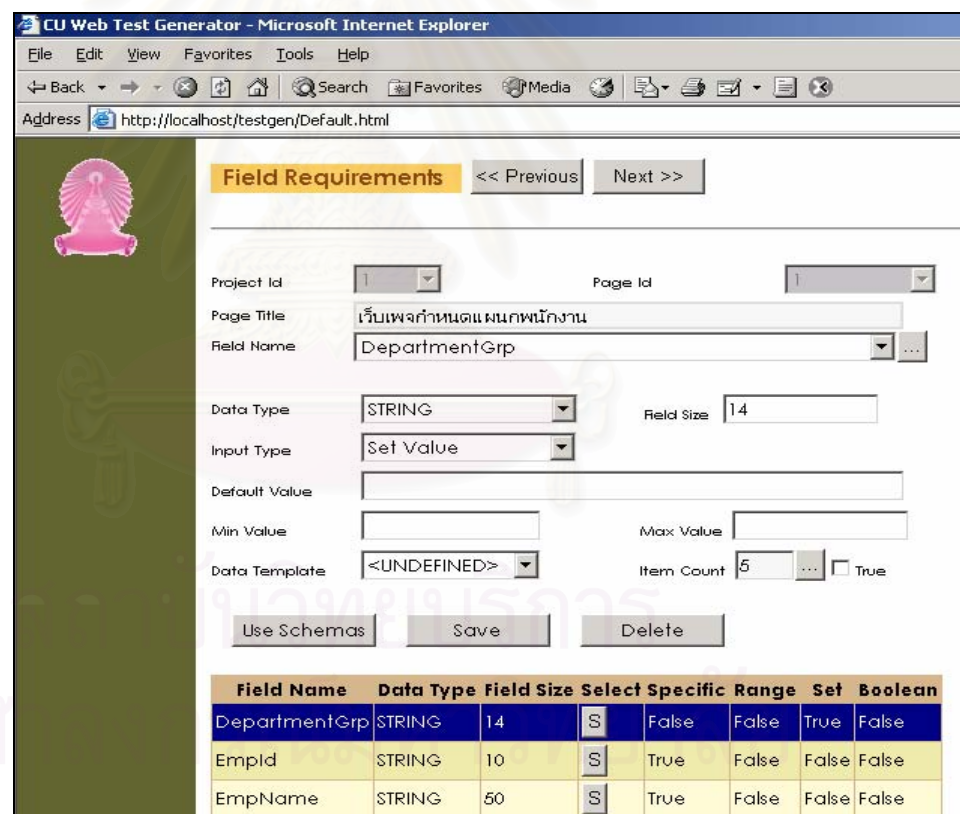
0 rows deleted.

Executed SQL statement, <b>1</b> record(s) aff

Executed SQL statement, <b>1</b> record(s) aff

No.	Components	Type
1	EmpId	text
2	Button1	button
3	EmpName	text
4	Salary	text
5	EmpSel	select-one
6	EmpStat	checkbox
7	EfDate	text
8	DepartmentGrp	radio

รูปที่ 5.2 องค์ประกอบที่พบบนเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน



**Field Requirements** << Previous Next >>

Project Id: 1 Page Id: 1

Page Title: เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

Field Name: DepartmentGrp

Data Type: STRING Field Size: 14

Input Type: Set Value

Default Value:

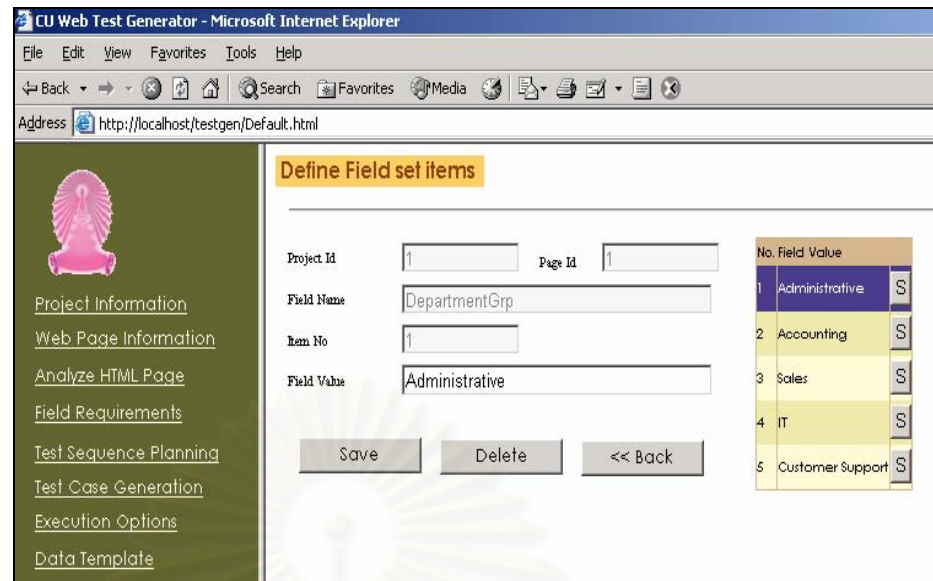
Min Value: Max Value:

Data Template: <UNDEFINED> Item Count: 5  True

Use Schemas Save Delete

Field Name	Data Type	Field Size	Select	Specific	Range	Set	Boolean
DepartmentGrp	STRING	14	S	False	False	True	False
EmpId	STRING	10	S	True	False	False	False
EmpName	STRING	50	S	True	False	False	False

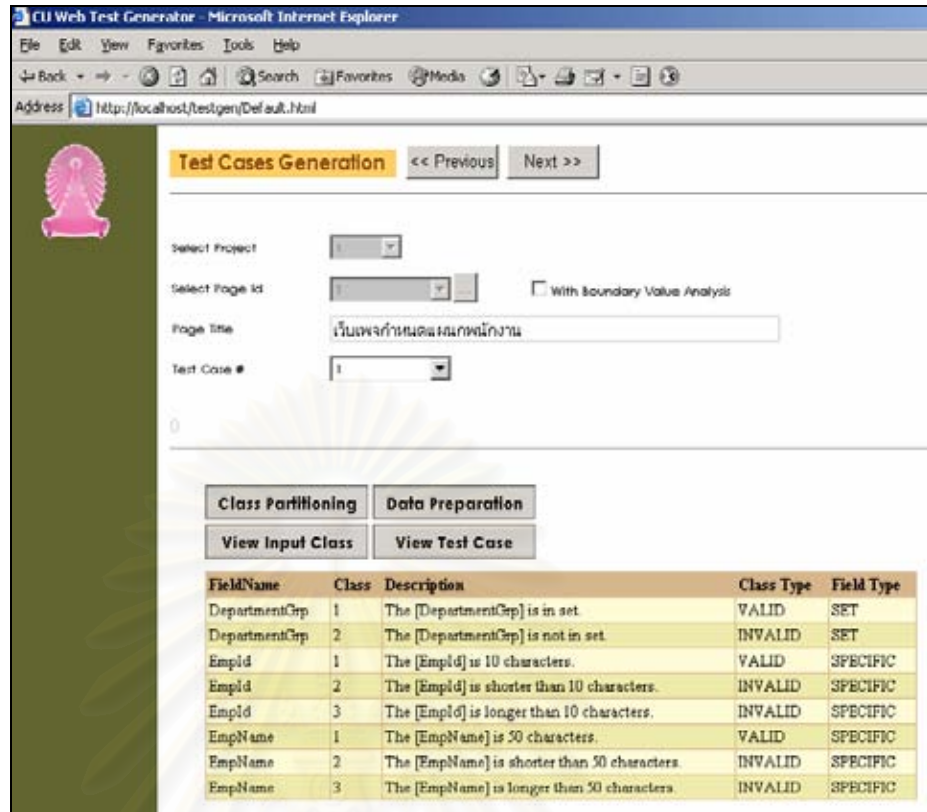
รูปที่ 5.3 การกำหนดคุณสมบัติของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน



รูปที่ 5.4 การกำหนดรายการสมาชิกในเซต

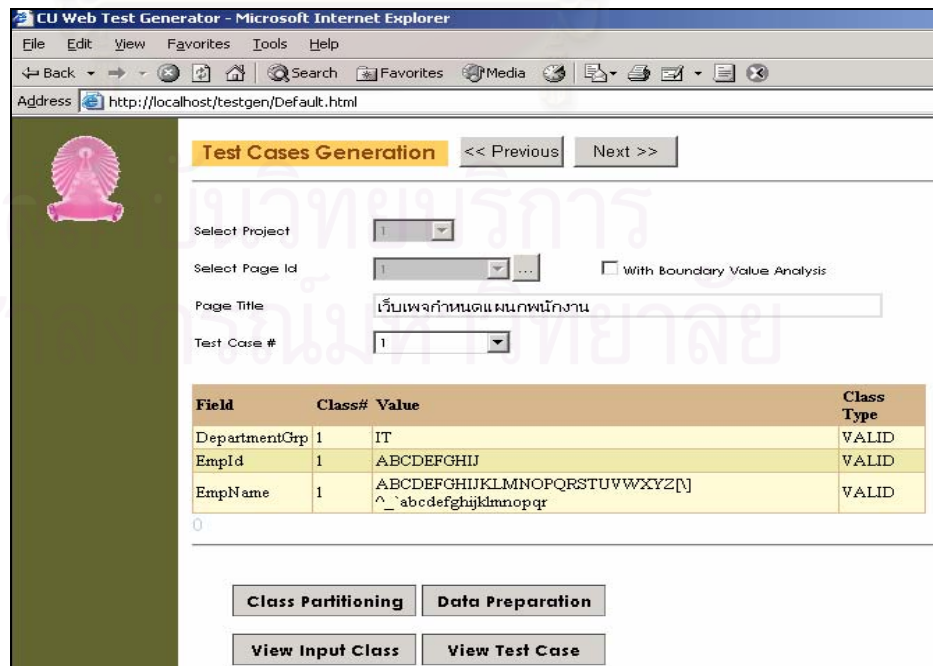
จากนั้นขั้นตอนต่อไป คือ การแยกชั้นสมมูล และสร้างกรณีทดสอบ ชั้นสมมูลที่ได้ และตัวอย่างกรณีทดสอบที่ได้แสดงในรูปที่ 5.5 และรูปที่ 5.6 ตามลำดับ เว็บเพจที่นำมาทดสอบ ประกอบด้วย 3 เขตข้อมูลนำเข้า คือ ดังนี้ DepartmentGrp มีเงื่อนไขข้อมูล เป็นเซตแบ่งได้ 2 ชั้นสมมูล EmpName มีเงื่อนไขข้อมูลเป็นค่าคงที่แยกได้ 3 ชั้นสมมูล และ EmpId มีเงื่อนไขข้อมูลเป็นค่าคงที่แยกได้ 3 ชั้นสมมูล รวมทั้งหมดเป็น 8 ชั้นสมมูล สำหรับกรณีทดสอบเกิดจากการนำข้อมูลทดสอบในแต่ละชั้นสมมูลมาจับคู่กัน จากบทที่ 3 มีการกล่าวอ้างว่าจำนวนกรณีทดสอบที่สร้างขึ้นจากเครื่องมือในงานวิจัย สามารถหาได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนจำนวนชั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล คือ  $2 \times 3 \times 3$  เท่ากับ 18 กรณีทดสอบ และกรณีทดสอบที่สร้างขึ้นจากเครื่องมือนี้ได้ 18 กรณีทดสอบตรงตามที่กล่าวอ้างไว้ในบทที่ 3 และการสร้างกรณีทดสอบเริ่มจากการสร้างข้อมูลทดสอบให้ครบทุกชั้นสมมูลก่อนแล้วจึงนำข้อมูลทดสอบทั้งหมดที่ได้มาจับคู่ จัดเป็นกรณีทดสอบ ดังนั้นจำนวนกรณีทดสอบที่ได้จึงขึ้นกับจำนวนข้อมูลทดสอบหรือจำนวนชั้นสมมูล จำนวนกรณีทดสอบที่ได้สำหรับการสร้างในแต่ละครั้งจึงเท่ากับผลคูณคาร์ทีเซียนจำนวนชั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล และสามารถสรุปได้ว่าเครื่องมือจากงานวิจัยนี้ สามารถสร้างกรณีทดสอบได้ครอบคลุมทุกชั้นสมมูล เพราะสร้างกรณีทดสอบจากข้อมูลทดสอบที่ได้มาจากการสร้างข้อมูลทดสอบสำหรับทุกทุกชั้นสมมูล





รูปที่ 5.5 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

หลังจากการสร้างกรณีทดสอบเสร็จสิ้นลงมีอีกสองขั้นตอนที่ต้องทำ คือ การกำหนดลำดับการทำงาน และการทดสอบเว็บเพจถูกแสดงในรูปที่ 5.7 และ 5.8 ตามลำดับ



รูปที่ 5.6 ตัวอย่างกรณีทดสอบที่ได้ของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน



CU Web Test Generator - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/testgen/Default.html

### Test Sequence Planing << Previous Next >>

Select Project: [ ]

Select Page Id: [ ]

Component Name: Button1 Component Type: button

Action:  Key-in  Mouse Click Action Sequence: 5

Component	Type	Action Sequence	Mouse Click	Key-in
EmpId	text	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EmpName	text	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DepartmentGrp	radio	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Button1	button	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Create Plan Save Delete *1 record has been updated.*

รูปที่ 5.7 การกำหนดลำดับการทำงานของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

CU Web Test Generator - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/testgen/Default.html

**Home**

Project Id: 1

Page Id: 1

Test case #: 1

Employee Id (1000..9999): ABCDEFGHIJ Save

Employee Name: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Salary (5000...150000): [ ]

Employee Type: Employee  Employee Status

Effective Date: [ ]

Department:

- Administrative
- Accounting
- Sales
- IT
- Customer Support

รูปที่ 5.8 การทดสอบเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

### 5.5.2 สรุปรายละเอียดผลการทดสอบ

ในภาคผนวก ก แสดงรายละเอียดผลการทดสอบทั้งหมดที่ใช้ทดสอบเครื่องมือในงานวิจัยโดยมีรายละเอียด องค์ประกอบที่อ่านพบ คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจ ชั้นสมมูลของเว็บเพจ ตัวอย่างกรณีทดสอบของชั้นสมมูลที่ถูกต้องทั้งหมด แต่สำหรับตารางที่ 5.1 เป็นการสรุปจากภาคผนวก ก เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเขตข้อมูล เงื่อนไขของข้อมูล จำนวนชั้นสมมูล และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้แต่ละครั้ง พิจารณาข้อมูลในตารางที่ 5.1 พบว่าเมื่อจำนวนเขตข้อมูลเพิ่มขึ้น จำนวนชั้นสมมูลที่ได้ และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้เพิ่มขึ้น แต่จำนวนเขตข้อมูลเท่ากันไม่จำเป็นต้องมีจำนวนชั้นสมมูล และจำนวนกรณีทดสอบเท่ากัน ดังนั้น สรุปวิธีการประมาณจำนวนกรณีทดสอบที่ได้สำหรับการสร้างในแต่ละครั้งจากเครื่องมือในงานวิจัย สามารถหาได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนจำนวนชั้นสมมูลของแต่ละเขตข้อมูล หรือสามารถหาได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนจำนวนข้อมูลทดสอบของแต่ละเขตข้อมูล

เครื่องมือในงานวิจัยยังมีข้อจำกัด คือ รองรับการสร้างกรณีทดสอบได้ไม่เกิน 10 เขตข้อมูล ถ้ากำหนดให้เว็บเพจหนึ่งทีนำมาทดสอบประกอบด้วย 10 เขตข้อมูลและเป็นประเภทค่าคงที่ทั้ง 10 เขตข้อมูล ดังนั้น แต่ละเขตข้อมูลจะได้ชั้นสมมูล 3 ชั้น และข้อมูลทดสอบ 3 ชุด จำนวนกรณีทดสอบทั้งหมดที่ได้เท่ากับ  $3^{10}$  หรือ 59,049 กรณีทดสอบ ด้วยเหตุที่ปริมาณกรณีทดสอบมากและใช้เวลานานสำหรับการสร้าง ดังนั้น เครื่องมือจากงานวิจัยจึงกำหนดให้รองรับแค่ 10 เขตข้อมูล

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปจำนวนเขตข้อมูล และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้

รายชื่อเว็บเพจ	เขตข้อมูล	ค่าคงที่	ช่วง	เซต	ตรรกะ	ชั้นสมมูล	กรณีทดสอบ
กำหนดแผนกพนักงาน	3	2		1		8	18
กำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ	3	2	1			9	27
การลงรายนามผู้เยี่ยมชม	4	4				12	81
การสมัครสมาชิกแบบง่าย	3	3				9	27
การลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง	8	8				24	2,187
การประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว	4	3		1		11	54
การลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง	8	3		2	3	19	864
จัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล	4	3		1		11	54

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปจำนวนเขตข้อมูล และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้ (ต่อ)

รายชื่อเว็บเพจ	เขตข้อมูล	ค่าคงที่	ช่วง	เซต	ตรรกะ	ชั้นสมมูล	กรณีทดสอบ
การป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด	3	3				9	27
ลงรายนามผู้เข้าชมเว็บเพจ	3	3				9	27
ตัวอย่างของการ Paging	1	1				3	3
การเข้าสู่ระบบของพนักงาน	3	3				3	27
ลงทะเบียนผู้เข้าพัก	3				3	6	8
ลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox	9	9				27	19,683
การตอบประกาศบนกระดานข่าว	3	3				3	27
เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า	5	4	1			15	243
เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์	4	4				12	81
เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า	7	7				21	2,187

## สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### 6.1 สรุปผลการวิจัย

เครื่องมือสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอชทีเอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา เป็นส่วนหนึ่งของ การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างกรณีทดสอบสำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อสนับสนุนงานทางด้านการทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เนื่องจากการออกแบบกรณีทดสอบเป็นงานที่ต้องใช้ เวลาและทรัพยากรมาก แนวโน้มของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเพิ่มขึ้น ผลจากการ ทดสอบเครื่องมือจากงานวิจัย เครื่องมือจากงานวิจัยสามารถสร้างกรณีทดสอบสำหรับเว็บเพจที่อยู่ ในรูปแบบแฟ้มเอชทีเอ็มแอล และจัดเก็บกรณีทดสอบลงบนฐานข้อมูล ช่วยให้สะดวกแก่การค้นหา นอกจากนี้เครื่องมือจากงานวิจัย สามารถนำข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้นป้อนลงแต่ละเขตข้อมูลบน เว็บเพจที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบ สำหรับบางเว็บเพจที่มีการนิยามรูปแบบข้อมูลไว้ในแฟ้ม เอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา เครื่องมือจากงานวิจัยก็สามารถอ่านรูปแบบข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล สคี มา เพื่อนำไปใช้สำหรับการออกแบบกรณีทดสอบเช่นกัน แฟ้มเอชทีเอ็มแอล 15 แฟ้มและแฟ้ม เอ็กซ์เอ็มแอล 3 แฟ้มถูกนำมาทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า เครื่องมือจากงานวิจัยสามารถสร้าง กรณีทดสอบให้กับทุกแฟ้มที่นำมาทดสอบได้ และกรณีทดสอบที่ได้ครอบคลุมทุกชั้นสมมูล ถูกต้องตรงตามทฤษฎีการแยกชั้นสมมูล และการวิเคราะห์ค่าขอบเขต

### 6.2 เงื่อนไขในการใช้งาน

- 6.2.1 เครื่องมือจากงานวิจัยต้องใช้ฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอสควิลเอดเชิร์ฟเวอร์ 2000
- 6.2.2 เครื่องมือจากงานวิจัยทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 เซอร์เวอร์
- 6.2.3 เว็บเพจที่นำมาทดสอบต้องเป็นแฟ้มเอชทีเอ็มแอลที่มีรูปแบบถูกต้องสมบูรณ์ ตาม ไวยากรณ์ของภาษาเอชทีเอ็มแอล
- 6.2.4 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาที่นำมาวิเคราะห์ต้องอยู่ในรูปแบบถูกต้องสมบูรณ์ ตาม กฎไวยากรณ์ของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมา
- 6.2.5 แฟ้มเอชทีเอ็มแอลที่นำมาวิเคราะห์ต้องอยู่ในรูปแบบถูกต้องสมบูรณ์ ตามกฎ ไวยากรณ์ของภาษาเอชทีเอ็มแอล
- 6.2.6 ไม่รองรับเว็บเพจที่เป็นจาวาแอปเพล็ต (Java Applet) และเอชทีเอ็มแอลเฟรม (HTML Frame)

6.2.7 เครื่องมือจากงานวิจัยรองรับการออกแบบกรณีทดสอบได้ไม่เกิน 10 เขตข้อมูล

6.2.8 สำหรับแบบชนิดข้อมูลประเภทดับเบิล เครื่องมือจากงานวิจัยกำหนดให้มีทศนิยม 5 ตำแหน่ง

### 6.3 ปัญหาและอุปสรรค

6.3.1 เครื่องมือจากงานวิจัยรองรับการออกแบบกรณีทดสอบได้ไม่เกิน 10 เขตข้อมูล หรือไม่เกิน 59,049 กรณีทดสอบ เนื่องจากใช้เวลาในการสร้างกรณีทดสอบนาน

6.3.2 เครื่องมือจากงานวิจัยรองรับไม่หลากหลายรูปแบบชนิดข้อมูล รองรับเฉพาะซอร์ต อินทีเจอร์ คาร์ ดับเบิล สตริง วันที่ และตรรกะ

6.3.3 เครื่องมือในงานวิจัยยังไม่สามารถอ่านรายการสำหรับเลือก จากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล สคีม่า เพื่อจัดเป็นสมาชิกในเซตสำหรับเงื่อนไขข้อมูลประเภทเซตได้

6.3.4 เครื่องมือนี้สามารถทดสอบเว็บเพจได้ครั้งละกรณีทดสอบ

### 6.4 ข้อเสนอแนะ

6.4.1 การออกแบบกรณีทดสอบควรจะมีทางเลือก ให้ผู้ทดสอบสามารถกำหนดจำนวนกรณีทดสอบที่ต้องการได้

6.4.2 เครื่องมือนี้ควรพัฒนาต่อ ให้สามารถรองรับการออกแบบกรณีทดสอบให้ได้มากกว่า 10 เขตข้อมูล

6.4.3 เครื่องมือในงานวิจัยนี้ ควรปรับปรุงให้สามารถอ่านรายการสำหรับเลือกจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีม่า ในปัจจุบันเครื่องมือในงานวิจัยยังไม่สามารถอ่านรายการสำหรับเลือกจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีม่าได้

6.4.4 เครื่องมือควรพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มรูปแบบชนิดข้อมูลที่รองรับ

6.4.5 เครื่องมือนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อทางด้านการนำข้อมูลไปป้อนลงแต่ละเขตข้อมูลบนเว็บเพจให้สามารถทดสอบได้ครั้งละหลายๆ กรณีทดสอบ

## รายการอ้างอิง

### ภาษาอังกฤษ

- [1] Boris Beizer, Software Testing Techniques. Van Nostrand Reinhold. 2<sup>nd</sup> edition, 1990.
- [2] S. Pressman, Software Engineering: A practitioner's approach, McGraw-Hill Higher Education, 5<sup>th</sup> edition, 2001.
- [3] Robert M. Poston, Automating Specification-Based Software Testing, IEEE Press, 1996.
- [4] Jake Sturm, Developing XML Solutions. Microsoft Press, 2000.
- [5] Word Wide Web Consortium (W3C) Recommendation, XML Schema Part 1: Structures, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/>
- [6] Word Wide Web Consortium (W3C) Recommendation, XML Schema Part 2: Datatypes, 2 May 2001, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>
- [7] Word Wide Web Consortium (W3C) Recommendation, XML Schema Part 0: Primer, 2 May 2001, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/>
- [8] Sleuth ActionRecorder, <http://www.turbopower.com>
- [9] AQTest, <http://www.automatedqa.com>
- [10] E-Tester, <http://www.rswsoftware.com>





ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบชนิดข้อมูล ตัวอย่างชั้นสมมูล ข้อมูลทดสอบ และกรณีทดสอบของข้อมูลนำเข้า 4 ชุดในบทที่ 3

ตารางที่ ก1 แบบชนิดข้อมูล และขอบเขตของแบบชนิดข้อมูล

แบบชนิดข้อมูล	นิยาม และขอบเขต
ชอร์ต	เลขจำนวนเต็มมีค่าอยู่ระหว่าง -32768..32767
อินทิเจอร์	เลขจำนวนเต็มมีค่าอยู่ระหว่าง -2147483648..2147483647
ดับเบิ้ล	เลขทศนิยมมีค่าอยู่ระหว่าง $5.0 \times 10^{-324} .. 1.7 \times 10^{308}$
คาร์	อักขระหนึ่งตัวอักษร
สตริง	สายอักขระความยาวไม่จำกัด
วันที่	วันที่มีรูปแบบเป็น “dd/mm/yyyy”
ตรรกะ	TRUE หรือ FALSE

ตารางที่ ก2 ชั้นสมมูลของข้อมูลนำเข้า 4 ชุด

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบตามชั้นสมมูล
Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE

ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
1	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
2	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
3	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
4	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
5	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
6	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
7	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154

ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
7	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
8	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
9	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
10	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
11	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
12	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
13	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE

ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
14	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
15	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
16	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
17	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
18	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
19	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
20	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78

ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
20	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
21	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
22	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
23	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
24	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
25	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
26	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE



ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
27	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
28	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
29	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	TRUE
30	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
31	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	3
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
32	Input A	ชั้นสมมูลA2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	1
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
33	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	154

ตารางที่ ก3 ตัวอย่างของกรณีทดสอบ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ประเภทชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ
33	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
34	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	78
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
35	Input A	ชั้นสมมูลA1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง	5
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE
36	Input A	ชั้นสมมูลA3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	15
	Input B	ชั้นสมมูลB3	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	501
	Input C	ชั้นสมมูลC2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	21
	Input D	ชั้นสมมูลD2	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง	FALSE

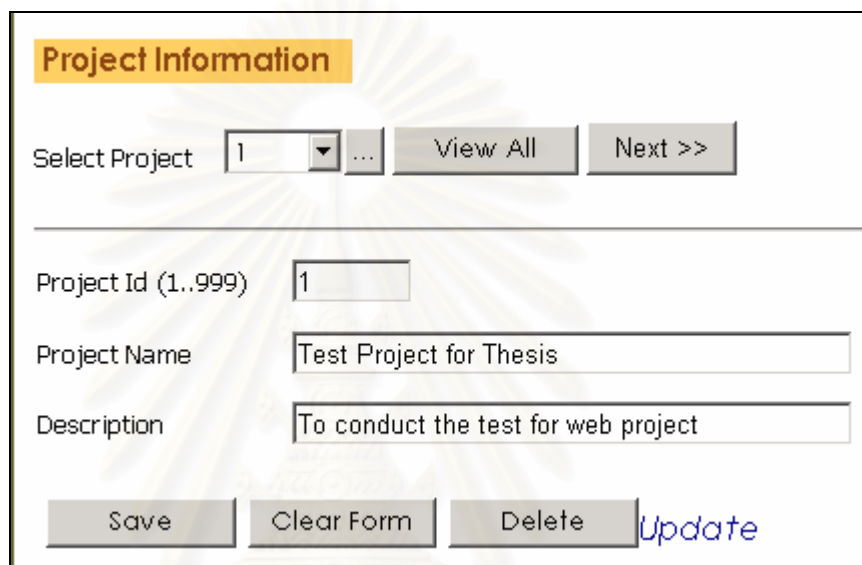
## ภาคผนวก ข

### วิธีการใช้เครื่องมือในงานวิจัย

ขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือในงานวิจัยประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลักดังนี้

#### 1. กำหนดโครงการทดสอบ (Project Information)

กำหนดรายละเอียดของโครงการที่จะนำมาทดสอบ ผู้ใช้ต้องกำหนดรหัสโครงการ ชื่อโครงการ และรายละเอียดอื่นๆ ของโครงการ ดังแสดงในรูปที่ ข1



The screenshot shows a web form titled "Project Information". At the top, there is a "Select Project" dropdown menu showing "1", with "View All" and "Next >>" buttons to its right. Below this, there are three text input fields: "Project Id (1..999)" containing "1", "Project Name" containing "Test Project for Thesis", and "Description" containing "To conduct the test for web project". At the bottom of the form, there are four buttons: "Save", "Clear Form", "Delete", and "Update".

รูปที่ ข1 หน้าจอโครงการทดสอบ

#### 2. หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ (Web Page Information)

กำหนดรายละเอียดของเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ ผู้ใช้ต้องกำหนดรหัสโครงการ รหัสเว็บเพจ ชื่อเว็บเพจ ยูอาร์แอล (URL) ของเว็บเพจ รายละเอียดอื่นๆ ยูอาร์แอลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล และยูอาร์แอลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามา ดังแสดงในรูปที่ ข2 สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือ ผู้ใช้ต้อง กำหนดยูอาร์แอลที่ถูกต้องของเว็บเพจที่นำมาออกแบบกรณีทดสอบ สำหรับยูอาร์แอลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล และยูอาร์แอลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามาจะกำหนดหรือไม่ได้ แต่ถ้ากำหนดควร เป็นยูอาร์แอลที่ถูกต้องเช่นกัน การกำหนดยูอาร์แอลที่อยู่ของแฟ้มต่างๆ ของเว็บเพจที่นำมาทดสอบสำคัญอย่างยิ่งสำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์หน้าจอ เพื่อหาองค์ประกอบ หรือการอ่านคุณสมบัติจากเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามา

Web Page Information

---

Select Project

Select Page Id

Page Id

Page Title

URL

XML File

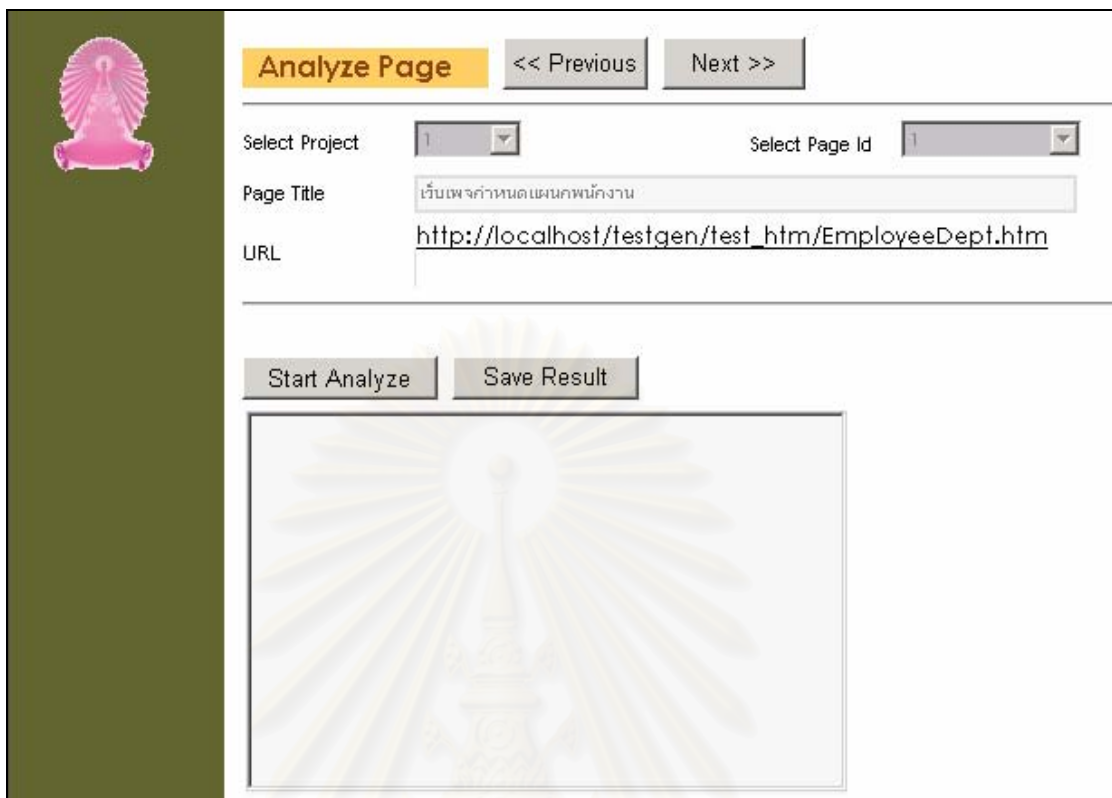
XML Schema File

รูปที่ ข2 หน้าจอเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบ

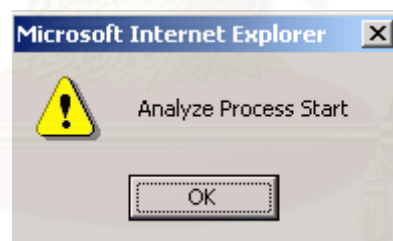
### 3. หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ (Analyze Page)

หลังจากกำหนดรายละเอียดของเว็บเพจที่จะนำมาทดสอบแล้ว ผู้ใช้ต้องคลิกบนข้อความแสดงตำแหน่งยูอาร์แอลเพื่อเปิดเพจที่ต้องการทดสอบขึ้นมา จากนั้นกดปุ่มสตาร์ทอานาไลซ์เพื่อทำการวิเคราะห์ (Start Analyze) กดปุ่มเซฟรีซัลท์ เพื่อบันทึกผลจากการวิเคราะห์ (Save Result) องค์ประกอบต่างๆ ที่อ่านพบจะถูกแสดงในตารางทางด้านขวาของหน้าจอลำดับเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นระหว่างการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ ข3 - ข6

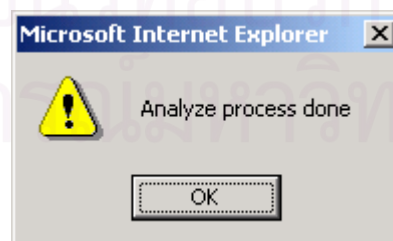
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



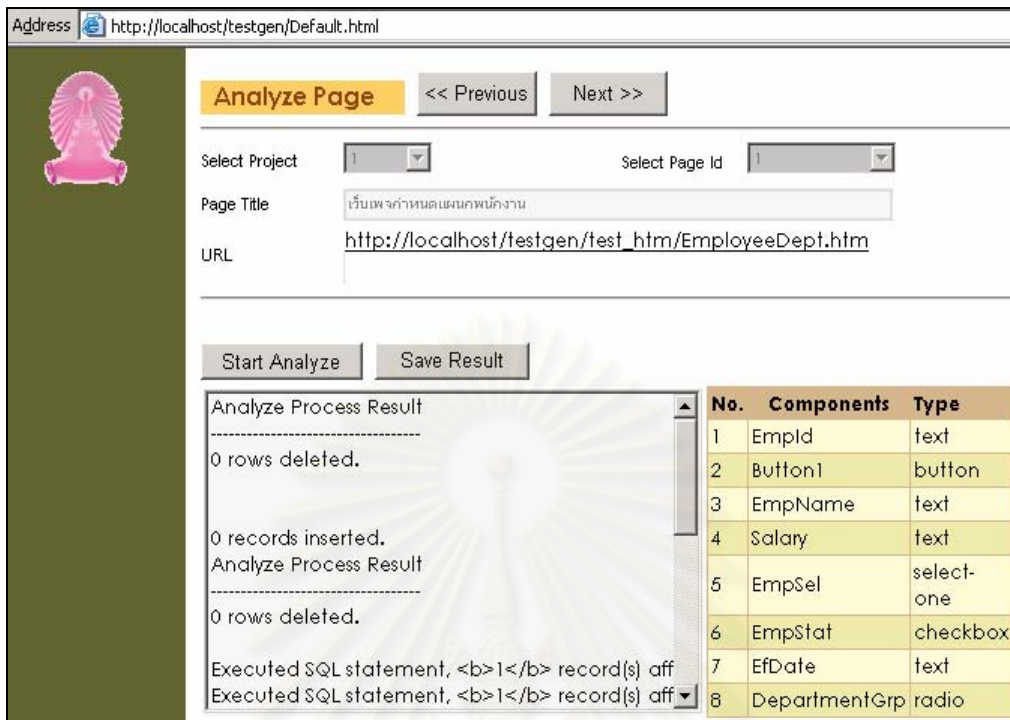
รูปที่ ๓3 หน้าจอการวิเคราะห์เว็บเพจ



รูปที่ ๓4 ข้อความเพื่อเริ่มการวิเคราะห์



รูปที่ ๓5 ข้อความเมื่อการวิเคราะห์เสร็จสิ้นลง



No.	Components	Type
1	EmpId	text
2	Button1	button
3	EmpName	text
4	Salary	text
5	EmpSel	select-one
6	EmpStat	checkbox
7	EfDate	text
8	DepartmentGrp	radio

รูปที่ ข6 หน้าจอแสดงผลจากการวิเคราะห์

#### 4. หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล (Field Requirement )

การกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล เพื่อกำหนดเงื่อนไข และข้อกำหนดของแต่ละเขตข้อมูล จะถูกนำไปใช้สำหรับการสร้างกรณีทดสอบต่อไป การกำหนดคุณสมบัตินี้เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ช่วยให้กรณีทดสอบมีคุณภาพมากขึ้นน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้ การกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล โดยผู้ทดสอบเลือกชื่อเขตข้อมูล กำหนดความยาว ประเภทเขตข้อมูล และเงื่อนไขเขตข้อมูลต้องเป็นอย่างไรโดยหนึ่งในต่อไปนี้ ค่าคงที่ ช่วง เซ็ต หรือตรรกะ สำหรับการกำหนดเงื่อนไขข้อมูลเป็นประเภทเซต ต้องกำหนดรายการสมาชิกในเซตด้วย นอกจากนี้เครื่องมือสามารถอ่านคุณสมบัติของแต่ละเขตข้อมูล จากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามา โดยผู้ใช้ต้องกำหนดตำแหน่งยูอาร์แอลที่ถูกต้องของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามาไว้ในขั้นตอนการกำหนดรายละเอียดเว็บเพจ การอ่านคุณสมบัติของแต่ละเขตข้อมูลจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามา โดยการกดปุ่มยูสท์สคีมามา (Use Schemas) เครื่องมือจะอ่านเขตข้อมูลที่ยามไว้ในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามาแล้วนำมาเปรียบเทียบกับองค์ประกอบที่พบจากขั้นตอน การวิเคราะห์เว็บเพจถ้าชื่อเขตข้อมูลเหมือนกันก็จะทำการปรับปรุงข้อมูลคุณสมบัติของเขตข้อมูลนั้น ถ้าไม่พบจะจัดเป็นเขตข้อมูลใหม่ บันทึกเขตข้อมูลและคุณสมบัติดังกล่าวลงฐานข้อมูล ในรูปที่ ข7 - ข8 แสดงหน้าจอการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล และหน้าจอการกำหนด สมาชิกในเซตตามลำดับ



**Field Requirements** << Previous Next >>

Project Id: 1 Page Id: 1

Page Title: ระเบียบกำหนดแผนกพนักงาน

Field Name: DepartmentGrp

Data Type: STRING Field Size: 14

Input Type: Set Value

Default Value:

Min Value: Max Value:

Data Template: <UNDEFINED> Item Count: 5  True

Use Schemas Save Delete

Field Name	Data Type	Field Size	Select	Specific	Range	Set	Boolean
DepartmentGrp	STRING	14	S	False	False	True	False
EfDate	STRING	10	S	True	False	False	False
EmpId	STRING	10	S	True	False	False	False
EmpName	STRING	10	S	True	False	False	False
EmpSel	STRING	8	S	False	False	True	False
EmpStat	BOOLEAN		S	False	False	False	True

รูปที่ ๗7 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูล

**Define Field set items**

Project Id: 1 Page Id: 1

Field Name: DepartmentGrp

Item No:

Field Value:

Save Delete << Back

No.	Field Value	
1	Administrative	S
2	Accounting	S
3	Sales	S
4	IT	S
5	Customer Support	S

รูปที่ ๗8 หน้าจอสมาชิกในเซต (Define Field Set items)

## 5. หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ (Test Cases Generation)

การสร้างกรณีทดสอบ ผู้ใช้ต้องสร้างกรณีทดสอบได้ทันทีต่อจากขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติของเขตข้อมูลเสร็จสิ้นลง การสร้างกรณีทดสอบซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ การแยกชั้นสมมูลโดยการกดปุ่มคลาสพาร์ติชันนิ่ง (Class Partitioning) และการสร้างกรณีทดสอบโดยการกดปุ่มดาต้าเพริพเพรชัน (Data Preparation) การเรียกดูชั้นสมมูลที่ได้โดยกดปุ่มวิวอินพุทคลาส (View Input Class) เพื่อเรียกดูชั้นสมมูล ชั้นสมมูลทั้งหมดแสดงในตารางด้านล่างของหน้าจอ และกดปุ่มวิวเทสเคส (View Test Cases) เพื่อแสดงกรณีทดสอบที่ได้จากเครื่องมือ กรณีทดสอบจะถูกแสดงอยู่ในตารางด้านบนของหน้าจอ และผู้ใช้สามารถเลือกดูแต่ละกรณีทดสอบที่สร้างขึ้นได้ สำหรับหน้าจอของการแยกชั้นสมมูล การสร้างและแสดงกรณีทดสอบทั้งหมดแสดงในรูปที่ ข9 - ข11

รูปที่ ข9 หน้าจอการสร้างกรณีทดสอบ

**Test Cases Generation** << Previous Next >>

Select Project: 1

Select Page Id: 1  With Boundary Value Analysis

Page Title: เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

Test Case #: 0

FieldName	Class	Description	Class Type	Field Type
DepartmentGrp	1	The [DepartmentGrp] is in set.	VALID	SET
DepartmentGrp	2	The [DepartmentGrp] is not in set.	INVALID	SET
EfDate	1	The [EfDate] is 10 characters.	VALID	SPECIFIC
EfDate	2	The [EfDate] is shorter than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EfDate	3	The [EfDate] is longer than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EmpId	1	The [EmpId] is 10 characters.	VALID	SPECIFIC
EmpId	2	The [EmpId] is shorter than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EmpId	3	The [EmpId] is longer than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EmpName	1	The [EmpName] is 10 characters.	VALID	SPECIFIC
EmpName	2	The [EmpName] is shorter than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EmpName	3	The [EmpName] is longer than 10 characters.	INVALID	SPECIFIC
EmpSel	1	The [EmpSel] is in set.	VALID	SET

รูปที่ 10 ชั้นสมมูล

**Test Cases Generation** << Previous Next >>

Select Project: 1

Select Page Id: 1  With Boundary Value Analysis

Page Title: เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

Test Case #: 1

Field	Class#	Value	Class Type
DepartmentGrp	1	Sales	VALID
EfDate	1	ABCDEFGHJI	VALID
EmpId	1	ABCDEFGHJI	VALID
EmpName	1	ABCDEFGHJI	VALID
EmpSel	1	Worker	VALID
EmpStat	1	FALSE	VALID
Salary	1	ABCDEFGHJI	VALID

0

รูปที่ 11 การเลือกคุณกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น

## 6. หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน (Test Sequence Planing)

การวางแผนลำดับการทำงาน ต่อจากการสร้างกรณีทดสอบเสร็จสิ้นลง โดยการกดปุ่ม **Create Plan** (Create Plan) ตารางแผนลำดับการทำงานที่ได้แสดงอยู่ด้านล่างของหน้าจอ เครื่องมือกำหนดลำดับการทำงานจากลำดับของการอ่าน พบองค์ประกอบบนเพิ่มเอชทีเอ็มแอล ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถคาดคะเนคร่าวๆได้ด้วยตาเปล่า การอ่านองค์ประกอบต่างๆ จากเว็บเพจเครื่องมือจะเริ่มอ่านจากซ้ายไปขวาจากบนลงล่าง ผู้ใช้สามารถแก้ไขแผนลำดับการทำงานที่เครื่องมือกำหนด หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน และแผนลำดับการทำงาน ที่ได้แสดงในรูปที่ ข12 - ข13

**Test Sequence Planing** << Previous Next >>

Select Project: 1

Select Page Id: 1

Component Name: [Empty]

Component Type: [Empty]

Action:  Key-in  Mouse Click

Action Sequence: [Empty]

Buttons: Create Plan, Save, Delete, *Span*

รูปที่ ข12 หน้าจอการวางแผนลำดับการทำงาน

**Test Sequence Planing** << Previous Next >>

Select Project: 1

Select Page Id: 1

Component Name: Button1

Component Type: button

Action:  Key-in  Mouse Click

Action Sequence: 9

Component	Type	Action Sequence	Mouse Click	Key-in
EmpId	text	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EmpName	text	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Salary	text	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EmpSel	select-one	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EmpStat	checkbox	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EfDate	text	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DepartmentGrp	radio	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Button1	button	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Buttons: Create Plan, Save, Delete, *1 record has been updated.*

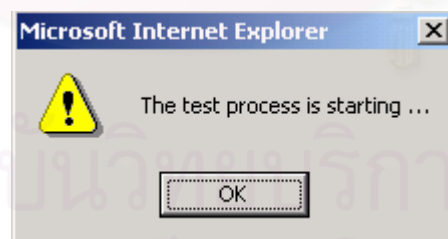
รูปที่ ข13 แสดงแผนลำดับการทำงาน

## 7. หน้าจอดำเนินการทดสอบ


การดำเนินการทดสอบเป็นขั้นตอนสุดท้ายในรูปที่ ๗14 ภายหลังจากการสร้างกรณีทดสอบ และการวางแผนลำดับการทำงาน ผู้ใช้ต้องเลือกกรณีทดสอบที่จะทดสอบ จากนั้นกดปุ่มสตาร์ทเอ็กซีคิวชัน (Start Execution) เพื่อเริ่มดำเนินการทดสอบเว็บเพจ เครื่องมืออ่านข้อมูลทดสอบและลำดับการทำงานจากฐานข้อมูล บ่อยครั้งแต่ละเขตข้อมูลตามลำดับที่ผู้ใช้กำหนด ตัวอย่างของการดำเนินการทดสอบแสดงในรูปที่ ๗14 - ๗16 กลับเมนูหลักโดยการกดปุ่มโฮม (Home) ภายหลังจากที่การดำเนินการทดสอบเสร็จสิ้นลง ผู้ใช้สามารถเลือกกดปุ่มนิวเพจ (New Page) สำหรับการเลือกเว็บเพจใหม่เพื่อทำการทดสอบ

The screenshot shows a web-based interface for test execution. At the top, there is a yellow bar with the text "Test Execution Options" and two buttons: "<< Previous" and "New Page". Below this bar, there are several input fields: "Select Project" with a dropdown menu showing "1", "Select Page Id" with a dropdown menu showing "1", "URL" with a text box containing "http://localhost/testgen/test\_html/EmployeeDept.htm", and "Select Test Case" with a dropdown menu showing "1". At the bottom left, there is a button labeled "Start Execute!". To the right of this button, there is a blue text label "Span".

รูปที่ ๗14 หน้าจอดำเนินการทดสอบ



รูปที่ ๗15 ข้อความเริ่มดำเนินการทดสอบ

<p><b>Home</b></p> <p>Project Id 1</p> <p>Page Id 1</p> <p>Test case # 1</p> 	Employee Id (1000..9999)	<input type="text" value="ABCDEFGHIJ"/>	<input type="button" value="Save"/>
	Employee Name	<input type="text" value="ABCDEFGHIJ"/>	
	Salary (5000...150000)	<input type="text" value="ABCDEFGHIJ"/>	
	Employee Type	<input type="text" value="Worker"/>	<input type="checkbox"/> Employee Status
	Effective Date	<input type="text" value="ABCDEFGHIJ"/>	
	Department	<input type="radio"/> Administrative <input type="radio"/> Accounting <input checked="" type="radio"/> Sales <input type="radio"/> IT <input type="radio"/> Customer Support	

รูปที่ ข16 หน้าจอขณะดำเนินการทดสอบ

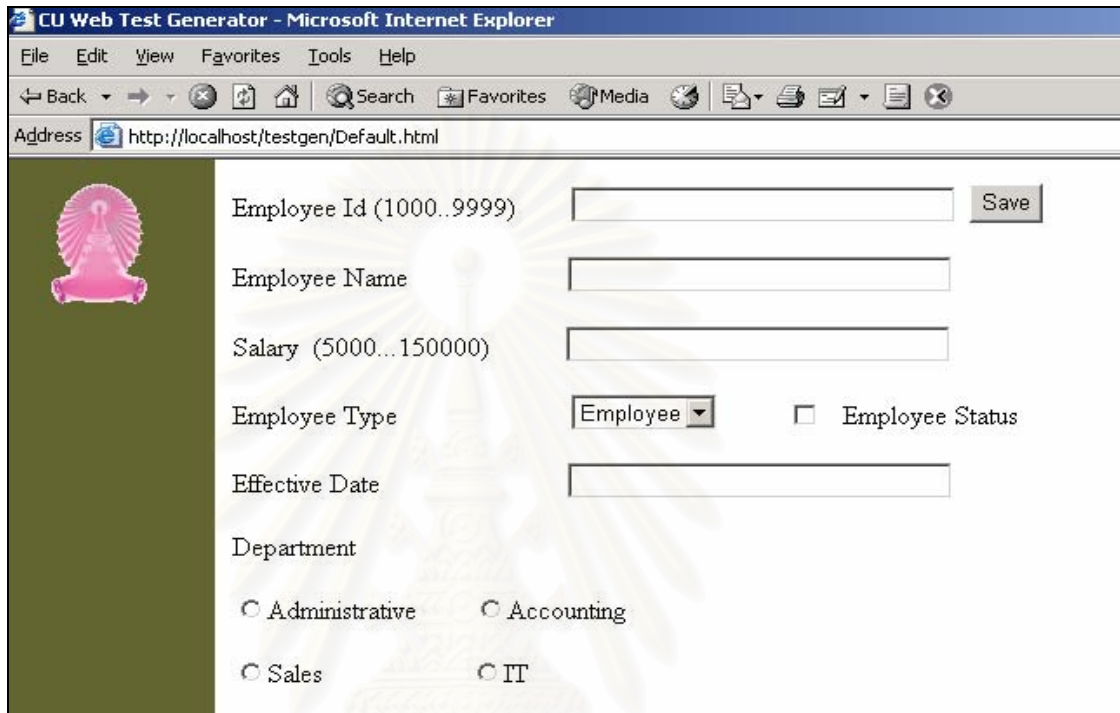
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

เพิ่มเอ็ชทีเอ็มแอลและเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมานำมาทดสอบในงานวิจัย

1. เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน



รูปที่ ค1 เว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

ตารางที่ ค1 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

แท็ก	แท็กหลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็คชั่น	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับมิท	ปุ่มรีเซ็ท
2					1	1		

ตารางที่ ค2 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/สมาชิกในเซ็ท/ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
DepartmentGrp	สตริง	25			●		{"Administrative", "Accounting", "Sales", "IT", "Customer Support"}
EmpId	สตริง	5	●				
EmpName	สตริง	50	●				

ตารางที่ ค3 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
DepartmentGrp	1	The [DepartmentGrp] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [DepartmentGrp] is in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
EmpId	1	The [EmpId] is 5 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [EmpId] is shorter than 5 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [EmpId] is longer than 5 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
EmpName	1	The [EmpName] is 50 characters	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [EmpName] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [EmpName] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค4 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
DepartmentGrp	1	Accounting	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
EmpId	1	ABCDE	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
EmpName	1	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[ ]^_`abcdefghijklmnop nopr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 2. เว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ

รูปที่ ค2 เว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบ

ตารางที่ ค5 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
3		1	1		1	5		

ตารางที่ ค6 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
txt_Desc	สตริง	50	●				“ข้อความ”
txt_Project	อินทิเจอร์	3		●			
txt_ProjectName	สตริง	50	●				

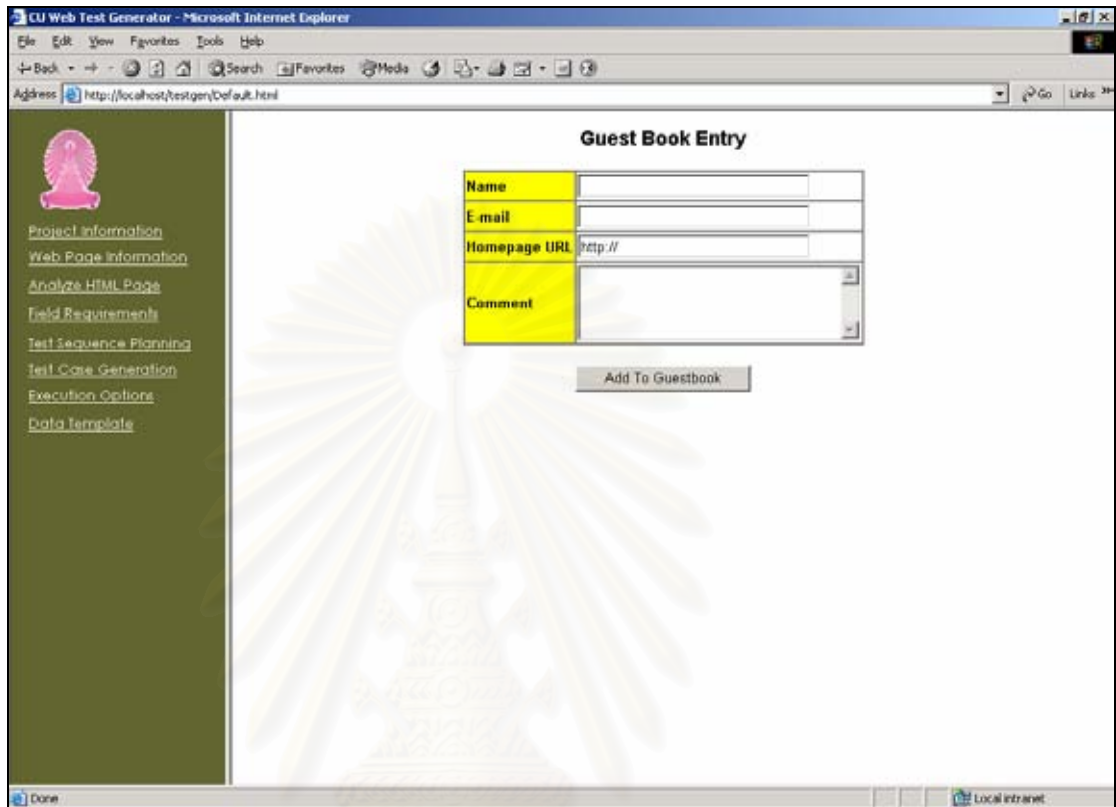
ตารางที่ ค7 ชั้นสมมูลของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
txt_Desc	1	The [txt_Desc] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Desc] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Desc] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Project	1	The [txt_Project] is in defined range ( 100 .. 900 )	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Project] is less than 100.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Project] is greater than 900.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_ProjectName	1	The [txt_ProjectName] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_ProjectName] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_ProjectName] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค8 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดโครงการซอฟต์แวร์เพื่อการทดสอบ

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
txt_Desc	1	ขนาดตขงชาติ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Project	1	611	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_ProjectName	1	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[ ]^_`abcdefghijklmnopqr nopqr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

### 3. เว็บเพจการลงรายชื่ผู้เยี่ยมชม



รูปที่ ค3 เว็บเพจการลงรายชื่ผู้เยี่ยมชม

ตารางที่ ค9 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

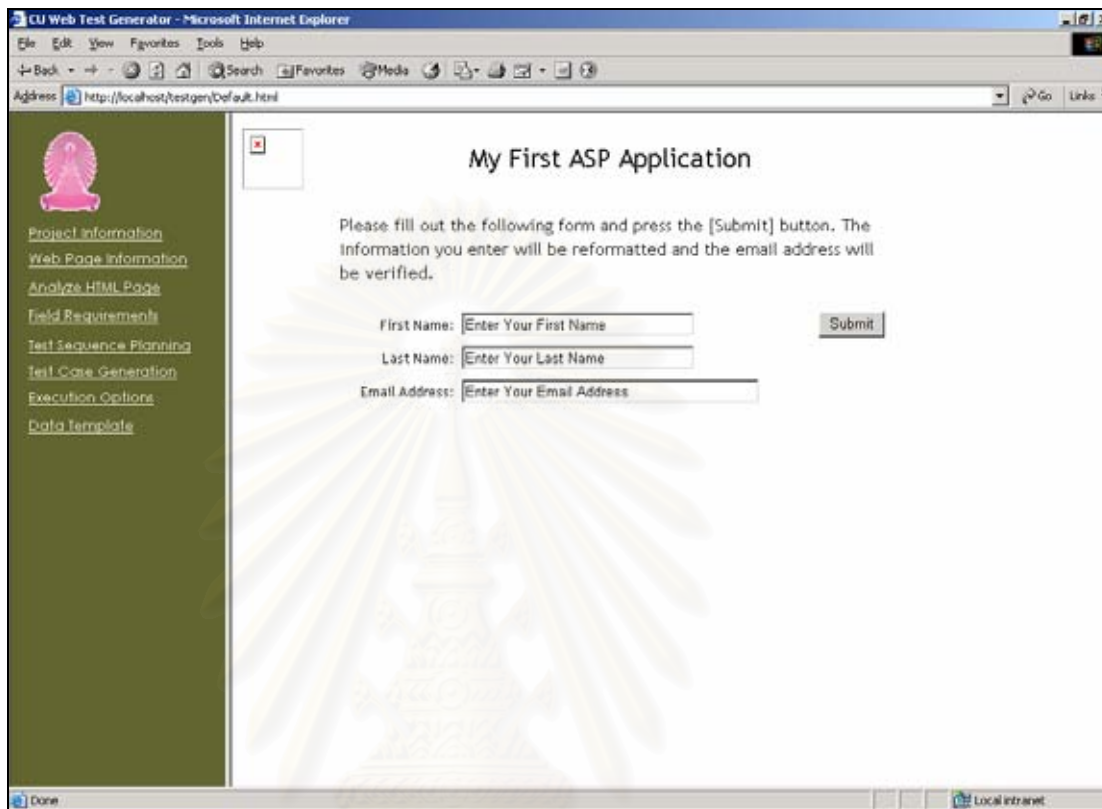
แท็ก	แท็กหลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับมิท	ปุ่มรีเซ็ท
3	1						1	

ตารางที่ ค10 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการลงรายชื่ผู้เยี่ยมชม

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ท/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
EMAIL	สตริง	40	●				"apple@asc.xyz"
MESSAGE	สตริง	120	●				
NAME	สตริง	50	●				
URL	สตริง	120	●				



## 4. เว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย



รูปที่ ค4 เว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย

ตารางที่ ค13 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

แท็ก	แท็กหลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับมิท	ปุ่มรีเซ็ท
3							1	

ตารางที่ ค14 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ท/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
txtEmailAddr	สตริง	10	●				"fern@tue.com"
txtFirstName	สตริง	25	●				
txtLastName	สตริง	30	●				



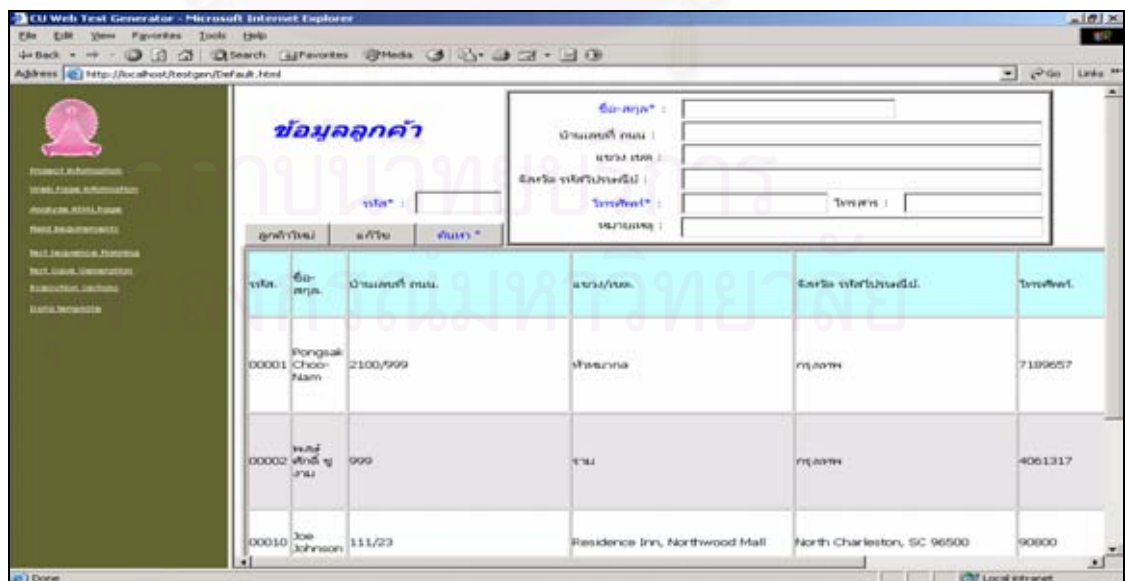
ตารางที่ ค15 ชั้นสมมูลของเว็บเพจเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
txtEmailAddr	1	The [txtEmailAddr] is fern@tue.com.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txtEmailAddr] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txtEmailAddr] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txtFirstName	1	The [txtFirstName] is 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txtFirstName] is shorter than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txtFirstName] is longer than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txtLastName	1	The [txtLastName] is 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txtLastName] is shorter than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txtLastName] is longer than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค16 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการสมัครสมาชิกแบบง่าย

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
txtEmailAddr	1	<a href="mailto:fern@tue.com">fern@tue.com</a>	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txtFirstName	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txtLastName	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ[ ]^	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 5. เว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง



รูปที่ ค5 เว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง

ตารางที่ ค17 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
8							3	

ตารางที่ ค18 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เขต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
txt_Address1	สตริง	50	●				
txt_Address2	สตริง	50	●				
txt_Address3	สตริง	50	●				
txt_CustomerName	สตริง	40	●				
txt_Fax	สตริง	20	●				
txt_phone	สตริง	20	●				
txt_Remark	สตริง	80	●				

ตารางที่ ค19 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
txt_Address1	1	The [txt_Address1] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Address1] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Address1] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Address2	1	The [txt_Address2] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Address2] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Address2] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Address3	1	The [txt_Address3] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Address3] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Address3] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_CustomerName	1	The [txt_CustomerName] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_CustomerName] is shorter than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_CustomerName] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Fax	1	The [txt_Fax] is 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Fax] is shorter than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Fax] is longer than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_phone	1	The [txt_phone] is 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

ตารางที่ ค19 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง (ต่อ)

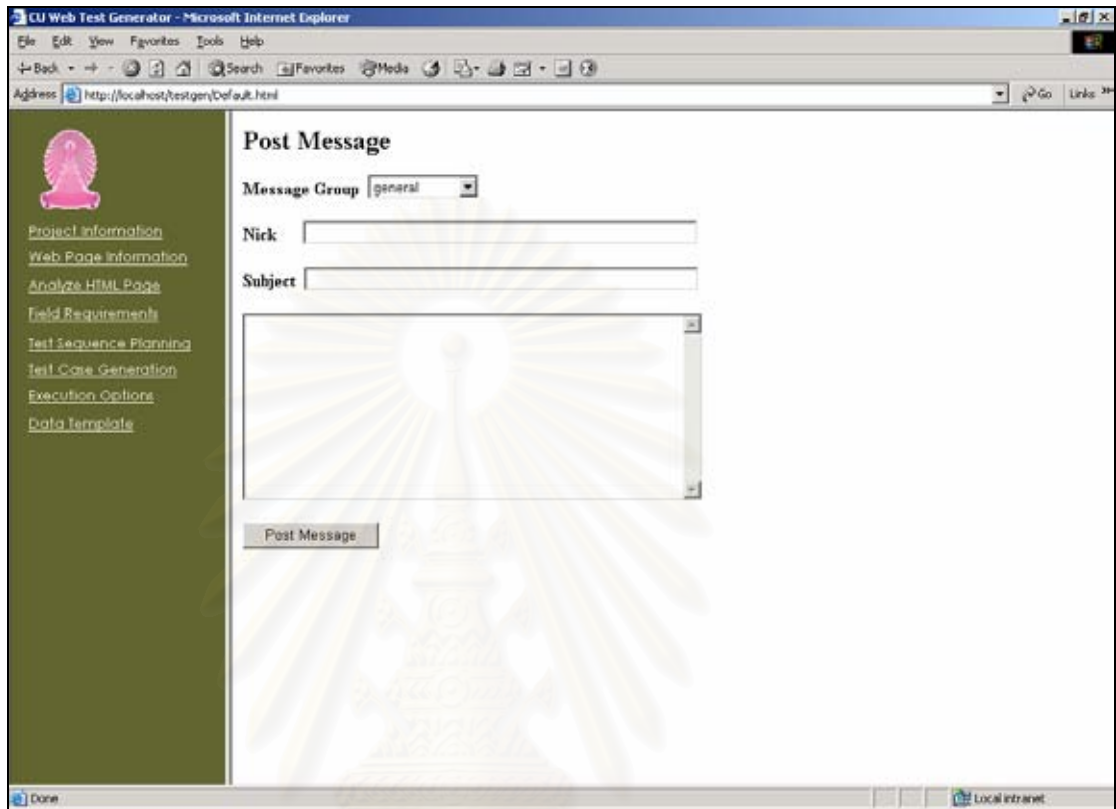
เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
txt_phone	2	The [txt_phone] is shorter than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_phone] is longer than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Remark	1	The [txt_Remark] is 80 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Remark] is shorter than 80 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Remark] is longer than 80 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Address1	1	The [txt_Address1] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Address1] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Address1] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค20 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการลงทะเบียนเจ้าของสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
txt_Address1	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ[ ]^`_abcdefghijklmnop mnopqr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Address2	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ[ ]^`_abcdefghijklmnop mnopqr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Address3	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ[ ]^`_abcdefghijklmnop mnopqr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_CustomerName	1	John Doe	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Fax	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRST	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_phone	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRST	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Remark	1	ภูมิจังหวัดไทยนำชาติไทยเจริญ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Address1	1	ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ[ ]^`_abcdefghijklmnop mnopqr	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6. เว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว



รูปที่ ค6 เว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว

ตารางที่ ค21 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซัมมิท	ปุ่มรีเซ็ท
2	1		1				1	

ตารางที่ ค22 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เช็ค	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเช็ค/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Content	สตริง	149	●				
Group	สตริง	10			●		{"chat", "general"}
Nick	สตริง	15	●				
Subject	สตริง	40	●				

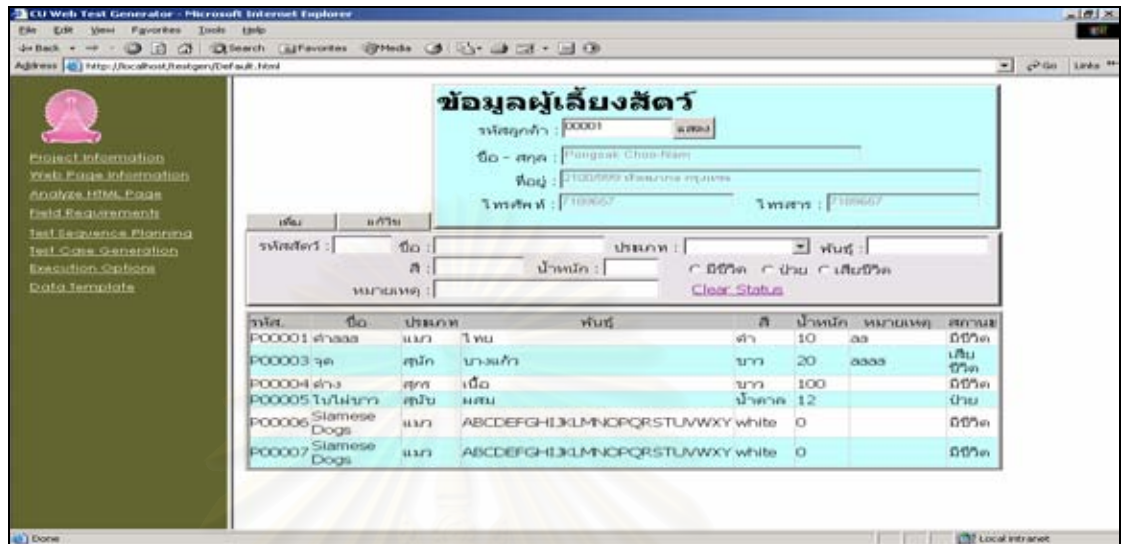
ตารางที่ ค23 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
content	1	The [content] is 149 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [content] is shorter than 149 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [content] is longer than 149 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Group	1	The [Group] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Group] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Nick	1	The [nick] is 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [nick] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [nick] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Subject	1	The [subject] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [subject] is shorter than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [subject] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค24 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการประกาศข้อความลงบนกระดานข่าว

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
content	1	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[^_`abcdefghijklmnopq rstuvwxyz{ }~?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]? []?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?[]?	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Group	1	Chat	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Nick	1	Joe Johnson	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
subject	1	ภูมิปัญญาไทยนำชาติไทยเจริญ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 7. เว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง



รูปที่ ค7 เว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง

ตารางที่ ค25 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทขององค์ประกอบ

แท็ก	แท็กหลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเคิร์ฟ	เช็คบอกร์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
6					3		3	

ตารางที่ ค26 คุณสมบัติเชิงข้อมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เช็ค	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
DDLlist1	สตริง	5			●		{"นก", "สุนัข", "สุนัข", "แมว", "งู", "อื่นๆ"}
RButton1	ตรรกะ					●	True
RButton2	ตรรกะ					●	False
RButton3	ตรรกะ					●	False
txt_CustId	สตริง	5	●				"00001"
txt_PetColor	สตริง	15			●		{"brown", "white", "black", "yellow", "red", "green", "purple", "blue", "pink"}
txt_Petkind	สตริง	25	●				
txt_PetName	สตริง	25	●				"Siamese Dogs"



ตารางที่ ค27 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
DDLlist1	1	The [DDLlist1] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [DDLlist1] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
RButton1	1	The [RButton1] is TRUE.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [RButton1] is FALSE.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
RButton2	1	The [RButton2] is TRUE.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [RButton2] is FALSE.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
RButton3	1	The [RButton3] is FALSE.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [RButton3] is TRUE.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_CustId	1	The [txt_CustId] is 00001.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_CustId] is shorter than 5 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_CustId] is longer than 5 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_PetColor	1	The [txt_PetColor] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_PetColor] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_Petkind	1	The [txt_Petkind] is 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_Petkind] is shorter than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_Petkind] is longer than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
txt_PetName	1	The [txt_PetName] is Siamese Dogs.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [txt_PetName] is shorter than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [txt_PetName] is longer than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค28 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยง

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
DDLlist1	1	แมว	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
RButton1	1	TRUE	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
RButton2	1	FALSE	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
RButton3	1	FALSE	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_CustId	1	00001	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_PetColor	1	White	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_Petkind	1	ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
txt_PetName	1	Siamese Dogs	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 8. เว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

รูปที่ ค8 เว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

ตารางที่ ค29 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทขององค์ประกอบ

แท็ก	แท็กหลาย บรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซัมมิท	ปุ่มรีเซ็ท
3			1				1	

ตารางที่ ค30 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

เขตข้อมูล	แบบชนิด ข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ท/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Dept	สตริง	20			●		{“IT”, “Phamarceuticals”, “Petrochemicals”}
KeyInfo	สตริง	15	●				“Employee Report”
Report	สตริง	100	●				
Title	สตริง	20	●				“This is my first report”

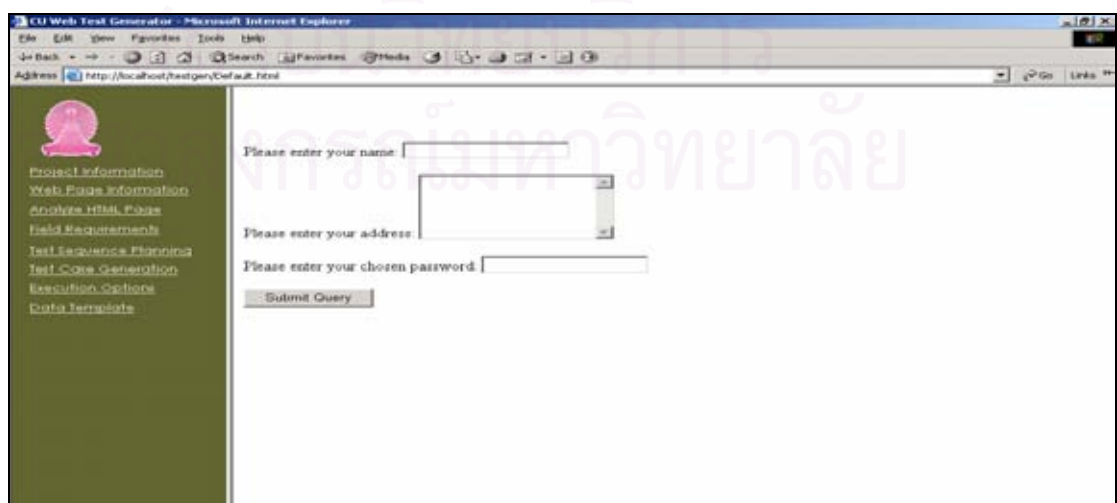
ตารางที่ ค31 ชั้นสมมูลของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Dept	1	The [Dept] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Dept] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
KeyInfo	1	The [KeyInfo] is Employee Report.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [KeyInfo] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [KeyInfo] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Report	1	The [Report] is 100 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Report] is shorter than 100 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Report] is longer than 100 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Title	1	The [Title] is This is my first report.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Title] is shorter than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Title] is longer than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค32 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจจัดเก็บรายงานในแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Dept	1	Petrochemicals	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
KeyInfo	1	Employee Report	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Report	1	รถไฟฟ้าใต้ดินจะเปิดประมาณปี 47	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Title	1	This is my first report	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 9. เว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด



รูปที่ ค9 เว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด

ตารางที่ ค33 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
1	1	1						

ตารางที่ ค34 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เขต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเขต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Text1	สตริง	20	●				
Text2	สตริง	40	●				
Text3	สตริง	15	●				

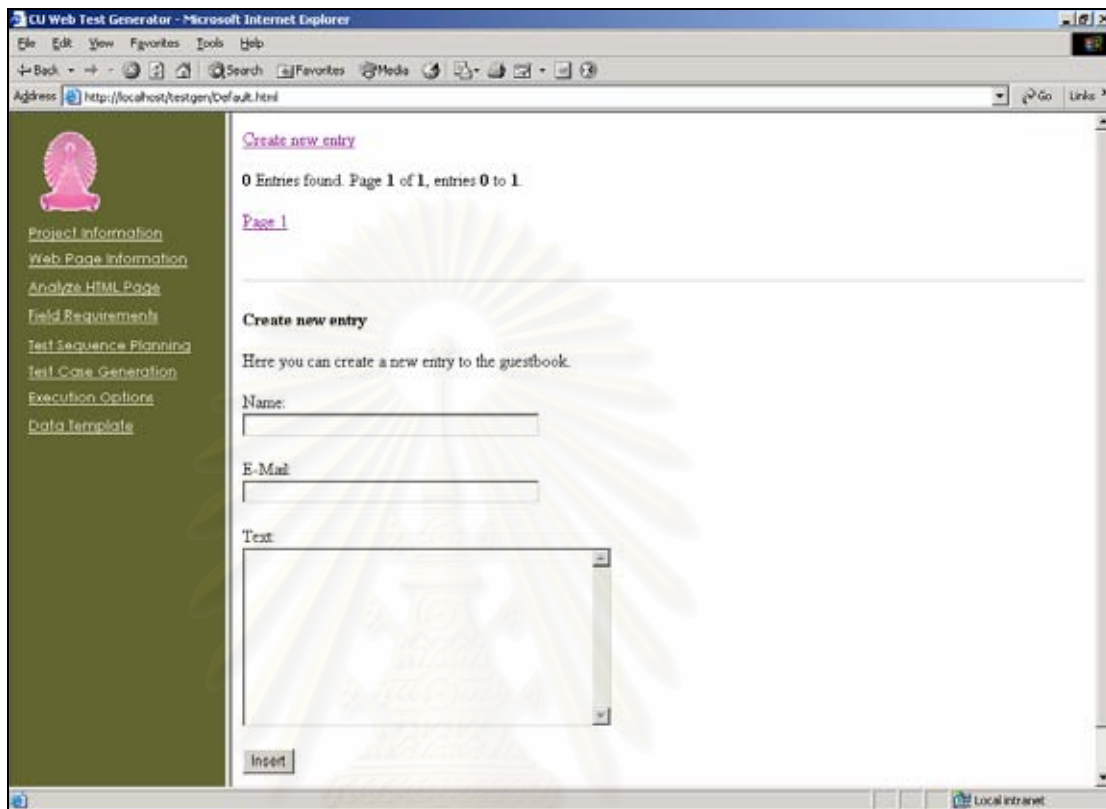
ตารางที่ ค35 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการป้อนข้อมูลพาสเวิร์ด

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
text1	1	The [text1] is 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [text1] is shorter than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [text1] is longer than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
text2	1	The [text2] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [text2] is shorter than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [text2] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
text3	1	The [text3] is 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [text3] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [text3] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค36 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจกำหนดแผนกพนักงาน

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
content	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ[ ]^_`abcdefghijklmnopq rstuvwxyz{ }~?□□□□?□□□□□□□□ □□□????□□□□□□□□ ????	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Group	1	Chat	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Nick	1	Joe Johnson	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
subject	1	ภูมิปัญญาไทยนำชาติไทยเจริญ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 10. เว็บเพจลงรายชื่ผู้เข้าชมเว็บเพจ



รูปที่ ค10 เว็บเพจลงรายชื่ผู้เข้าชมเว็บ

ตารางที่ ค37 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็คชั่น	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับมิท	ปุ่มรีเซ็ท
2	1						1	

ตารางที่ ค38 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงรายชื่ผู้เข้าชมเว็บเพจ

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ท/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
gb_email	สตริง	20	●				"apple@asc.xyz"
gb_name	สตริง	25	●				"American Beauty"
gb_text	สตริง	120	●				





ตารางที่ ค41 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
1							1	

ตารางที่ ค42 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เขต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/สมาชิกในเขต/ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Word	สตริง	20	●				"Item"

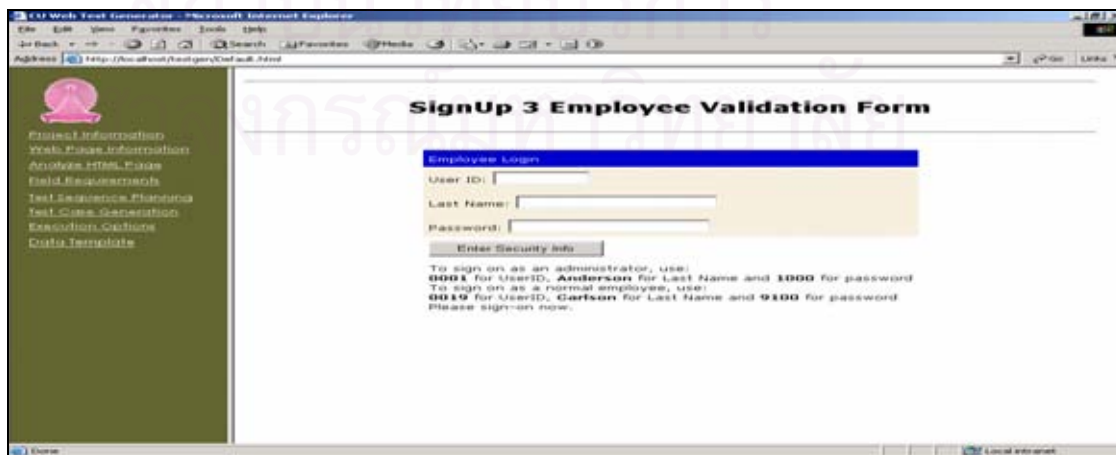
ตารางที่ ค43 ชั้นสมมูลของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Keyword	1	The [Keyword] is Item.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Keyword] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Keyword] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค44 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจตัวอย่างของการ Paging

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Keyword	1	Item	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

12. เว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน



รูปที่ ค12 เว็บเพจเข้าสู่ระบบของพนักงาน

ตารางที่ ค45 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
1		3					1	

ตารางที่ ค46 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เช็ค	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเช็ค/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
LastName	สตริง	30	●				"Anderson"
Password	สตริง	15	●				"1000"
UserID	สตริง	15	●				"0001"

ตารางที่ ค47 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
LastName	1	The [LastName] is Anderson.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [LastName] is shorter than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [LastName] is longer than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Password	1	The [Password] is 1000.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Password] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Password] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
UserID	1	The [UserID] is 0001.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [UserID] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [UserID] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค48 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการเข้าสู่ระบบของพนักงาน

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
LastName	1	Anderson	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Password	1	1000	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
UserID	1	0001	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 13. เว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก

CU Web Test Generator - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost/testgen/Default.html

## Company Spring Retreat Jacket Order Form

Please fill in this form and click on Save My Preferences

Please type your gender  
("male" or "female"):

Please type your preference of size  
"S" "M" "L" "XL":

Please type your preference of color  
"Argent" or "Azure":

รูปที่ ค13 เว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก

ตารางที่ ค49 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

แท็ก	แท็กหลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซัมมิท	ปุ่มรีเซ็ท
3							1	1

ตารางที่ ค50 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/สมาชิกในเซ็ท/ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Color	สตริง	15			●		{"Argent", "Azure"}
gender	สตริง	6			●		{"male", "female"}
Size	สตริง	2			●		{"S", "M", "L", "XL"}

ตารางที่ ค51 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Color	1	The [color] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [color] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
gender	1	The [gender] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [gender] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Size	1	The [size] is in set.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [size] is not in set.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค52 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจลงทะเบียนผู้เข้าพัก

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Color	1	Argent	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
gender	1	Male	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Size	1	M	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## 14. เว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox

รูปที่ ค14 เว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox

ตารางที่ ค53 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต
9		2					1	

ตารางที่ ค54 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เช็ค	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเช็ค/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Address1	สตริง	40	●				
Address2	สตริง	40	●				
Country	สตริง	30	●				
Email	สตริง	15	●				"qqq@write.com"
FamilyName	สตริง	30	●				
GivenName	สตริง	25	●				
Password	สตริง	20	●				"aaaaaa"
PostalCode	สตริง	7	●				
VerifyPassword	สตริง	20	●				"aaaaaa"

ตารางที่ ค55 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Address1	1	The [Address1] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Address1] is shorter than 40 characters	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Address1] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Address2	1	The [Address2] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Address2] is shorter than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Address2] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Country	1	The [Country] is 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Country] is shorter than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Country] is longer than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Email	1	The [email] is qqq@write.com.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [email] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [email] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
FamilyName	1	The [FamilyName] is 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [FamilyName] is shorter than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [FamilyName] is longer than 30 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค55 ชั้นสมมูลของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox (ต่อ)

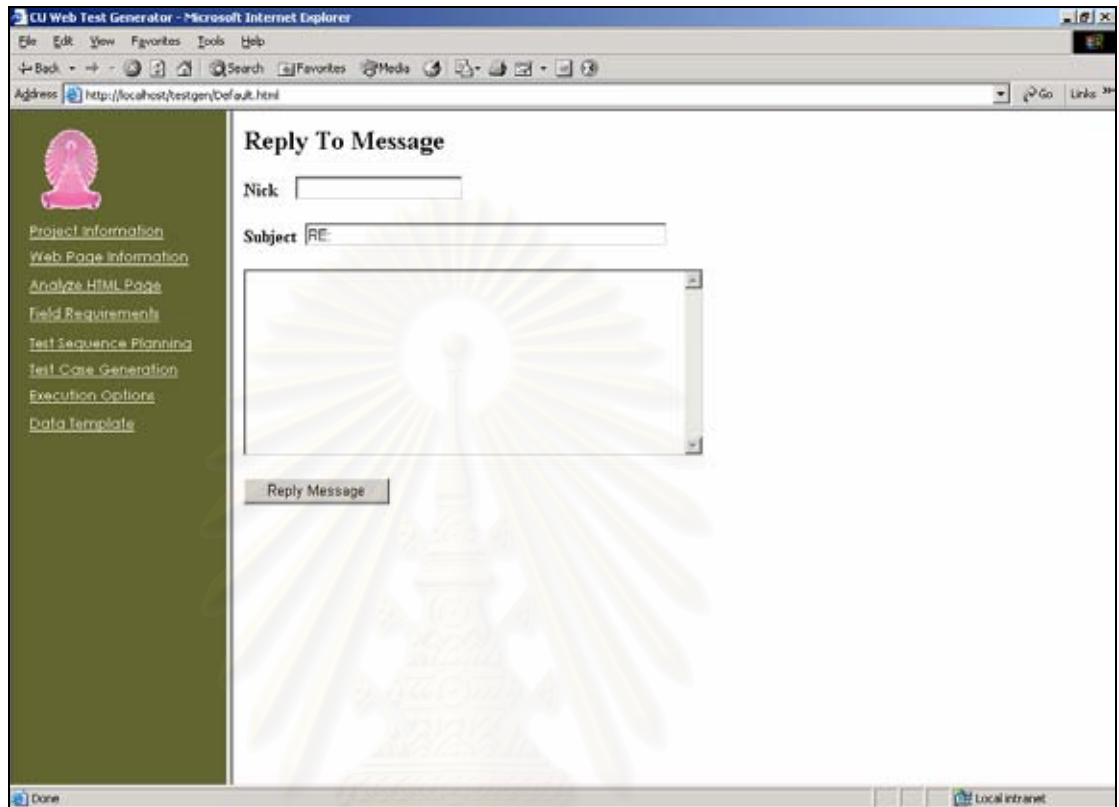
เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
GivenName	1	The [GivenName] is 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [GivenName] is shorter than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [GivenName] is longer than 25 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Password	1	The [Password] is aaaaaaa.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Password] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Password] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
PostalCode	1	The [PostalCode] is 7 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [PostalCode] is shorter than 7 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [PostalCode] is longer than 7 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Address1	1	The [Address1] is 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Address1] is shorter than 40 characters	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Address1] is longer than 40 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค56 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจลงทะเบียนสมาชิกของ Wrox

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Address1	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ[ ]^_`abcdefgh	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Address2	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ[ ]^_`abcdefgh	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Country	1	มาเลเซีย	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Email	1	qqq@write.com	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
FamilyName	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ[ ]^	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
GivenName	1	ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Password	1	Aaaaaaa	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
PostalCode	1	ABCDEFG	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
VerifyPassword	1	Aaaaaaa	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง



## 15. เว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว



รูปที่ ค15 เว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว

ตารางที่ ค57 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็คชั่น	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับมิท	ปุ่มรีเซ็ท
2	1						1	

ตารางที่ ค58 คุณสมบัติเขตข้อมูลของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ท	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ท/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Content	สตริง	40	●				“ข้อความ”
nick	สตริง	120	●				“ชื่อ”
Subject	สตริง	50	●				

ตารางที่ ค59 ชั้นสมมูลของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว

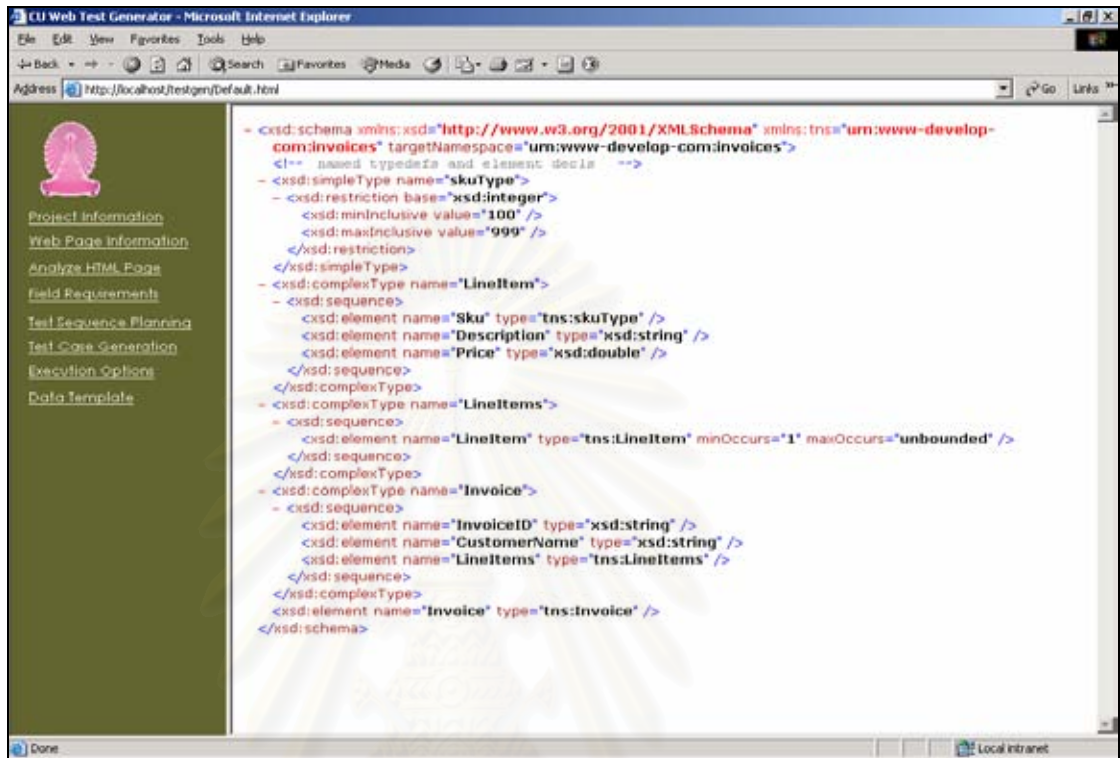
เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Content	1	The [Content] is 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Content] is shorter than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Content] is longer than 50 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
nick	1	The [nick] is 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [nick] is shorter than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [nick] is longer than 15 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Subject	1	The [Subject] is 20 characters	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Subject] is shorter than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Subject] is longer than 20 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค60 ตัวอย่างกรณีทดสอบของเว็บเพจการตอบประกาศบนกระดานข่าว

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Content	1	สวัสดิประเทศไทย	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Nick	1	มานะ รักเรียน	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Subject	1	ABCDEFGHIJKLMNQRST	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 16. เพิ่มเอ็ทซ์เอ็มแอลซีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า

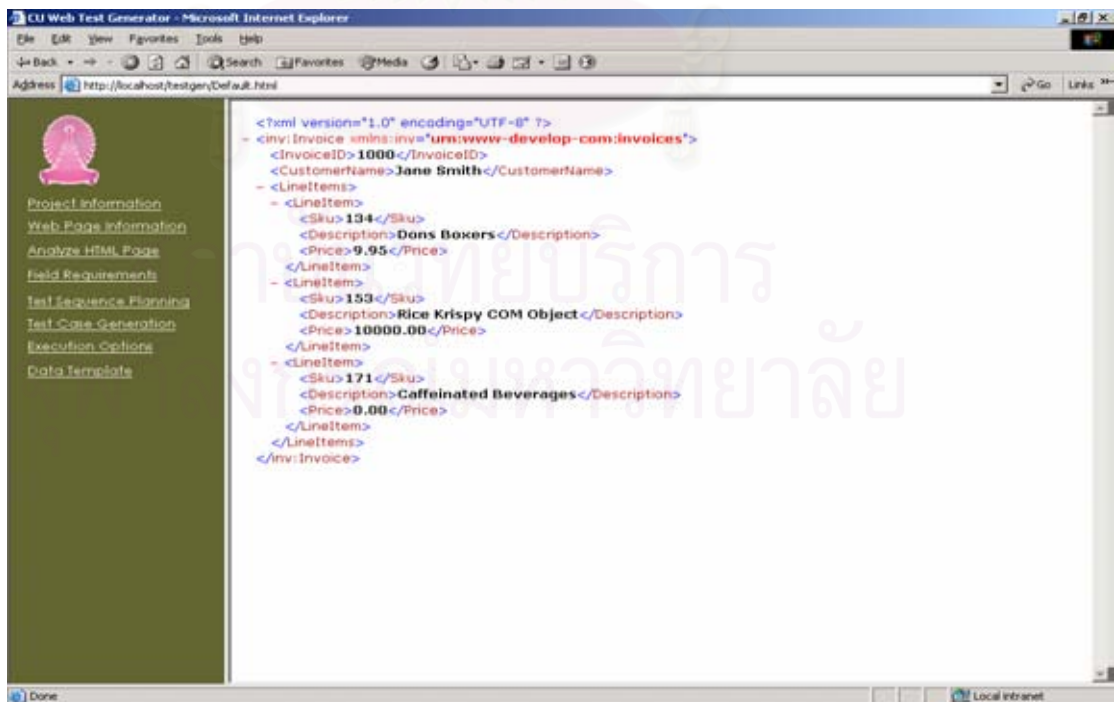


```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- named typedefs and element decls -->
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:tns="urn:www-develop-com:invoices" targetNamespace="urn:www-develop-com:invoices">
  <xsd:simpleType name="skuType">
    <xsd:restriction base="xsd:integer">
      <xsd:minInclusive value="100" />
      <xsd:maxInclusive value="999" />
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
  <xsd:complexType name="LineItem">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Sku" type="tns:skuType" />
      <xsd:element name="Description" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="Price" type="xsd:double" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="LineItems">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="LineItem" type="tns:LineItem" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="Invoice">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="InvoiceID" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="CustomerName" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="LineItems" type="tns:LineItems" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:element name="Invoice" type="tns:Invoice" />
</xsd:schema>

```

รูปที่ ค16 เพิ่มเอ็ทซ์เอ็มแอลซีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า



```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<inv:Invoice xmlns:inv="urn:www-develop-com:invoices">
  <InvoiceID>1000</InvoiceID>
  <CustomerName>Jane Smith</CustomerName>
  <LineItems>
    <LineItem>
      <Sku>134</Sku>
      <Description>Dons Boxers</Description>
      <Price>9.95</Price>
    </LineItem>
    <LineItem>
      <Sku>153</Sku>
      <Description>Rice Krispy COM Object</Description>
      <Price>10000.00</Price>
    </LineItem>
    <LineItem>
      <Sku>171</Sku>
      <Description>Caffeinated Beverages</Description>
      <Price>0.00</Price>
    </LineItem>
  </LineItems>
</inv:Invoice>

```

รูปที่ ค17 เพิ่มเอ็ทซ์เอ็มแอลซีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า

ตารางที่ ค61 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต

ตารางที่ ค62 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามาของข้อมูลใบกำกับสินค้า

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เขต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเขต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
CustomerName	สตริง	10	●				"Jane Smith"
Description	สตริง	10	●				"Caffiened Beverage"
Invoiceld	สตริง	10	●				
Price	ดับเบิล	10	●				0.00
Sku	อินทิเจอร์	10		●			100..999

ตารางที่ ค63 ชั้นสมมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมามาของข้อมูลใบกำกับสินค้า

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
CustomerName	1	The [CustomerName] is Jane Smith.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [CustomerName] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [CustomerName] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Description	1	The [Description] is Caffiened Beverages.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Description] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Description] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Invoiceld	1	The [Invoiceld] is 1000.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Invoiceld] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Invoiceld] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Price	1	The [Price] is 0.00.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Description] is less than 0.00.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Description] is greater than 0.00.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Sku	1	The [Sku] is in defined range ( 100 .. 999 )	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Sku] is less than 100.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Sku] is greater than 999.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค64 ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบกำกับสินค้า

เขตข้อมูล	ชั้น สมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
CustomerName	1	Jane Smith	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Description	1	Caffiened Beverages	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
InvoiceId	1	1000	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Price	1	0.00	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Sku	1	507	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

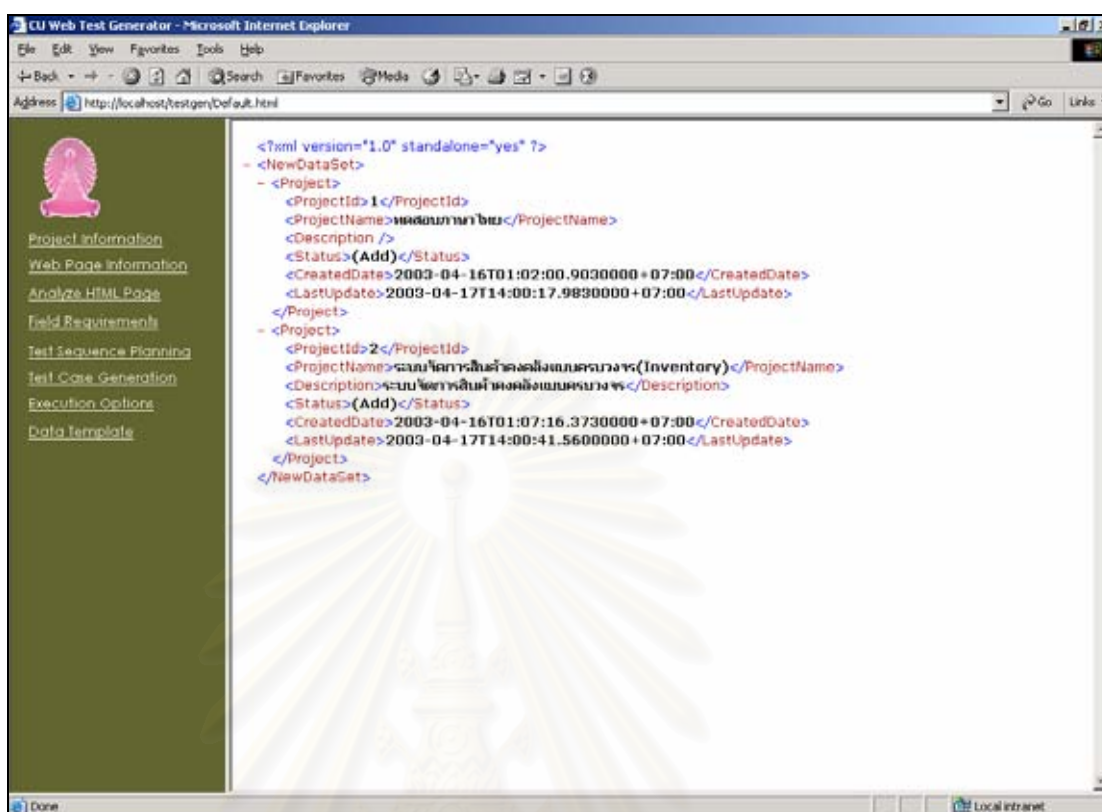
### 17. แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์

```

<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
<xs:schema id="NewDataSet" xmlns="" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:msdata="urn:schemas-microsoft-com:xml-msdata">
  <xs:element name="NewDataSet" msdata:IsDataSet="true">
    <xs:complexType>
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element name="Project">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="ProjectId" type="xs:integer" minOccurs="0" />
              <xs:element name="ProjectName" type="xs:string" minOccurs="0" />
              <xs:element name="Description" type="xs:string" minOccurs="0" />
              <xs:element name="Status" type="xs:string" minOccurs="0" />
              <xs:element name="CreatedDate" type="xs:dateTime" minOccurs="0" />
              <xs:element name="LastUpdate" type="xs:dateTime" minOccurs="0" />
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:choice>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

รูปที่ ค18 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์



รูปที่ ค19 แฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อมูลโครงการทดสอบซอฟต์แวร์

ตารางที่ ค65 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็คชั่น	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มซับซ้อน	ปุ่มรีเซ็ต

ตารางที่ ค66 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของโครงการทดสอบซอฟต์แวร์

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซ็ต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซ็ต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
Description	สตริง	10	●				
ProjectId	อินทิเจอร์	10	●				1
ProjectName	สตริง	10	●				"ทดสอบภาษาไทย"
Status	สตริง	10	●				"(Add)"



ตารางที่ ค67 ชั้นสมมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของโครงการทดสอบซอฟต์แวร์

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
Description	1	The [Description] is 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Description] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Description] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
ProjectId	1	The [ProjectId] is 1.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [ProjectId] is less than 1.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [ProjectId] is greater than 1.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
ProjectName	1	The [ProjectName] is ทดสอบภาษาไทย.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [ProjectName] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [ProjectName] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
Status	1	The [Status] is 10 characters	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [Status] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [Status] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

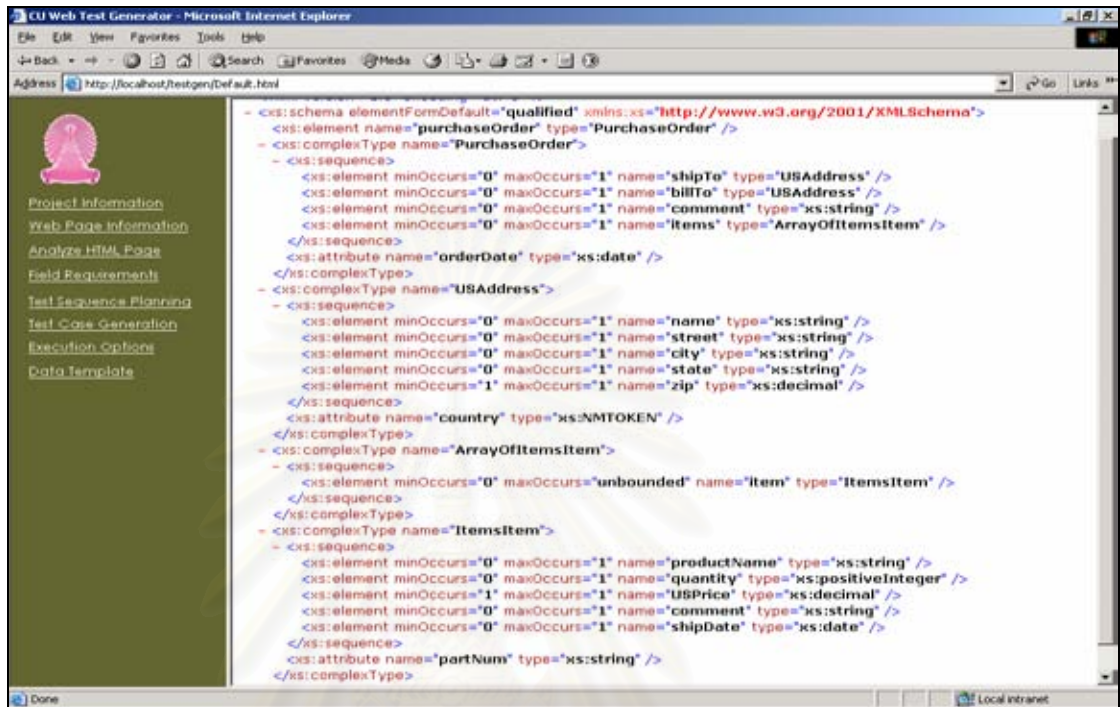
ตารางที่ ค68

ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของโครงการทดสอบซอฟต์แวร์

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
Description	1	ABCDEFGHIJ	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
ProjectId	1	1	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
ProjectName	1	ทดสอบภาษาไทย	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
Status	1	(Add)	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 18. เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

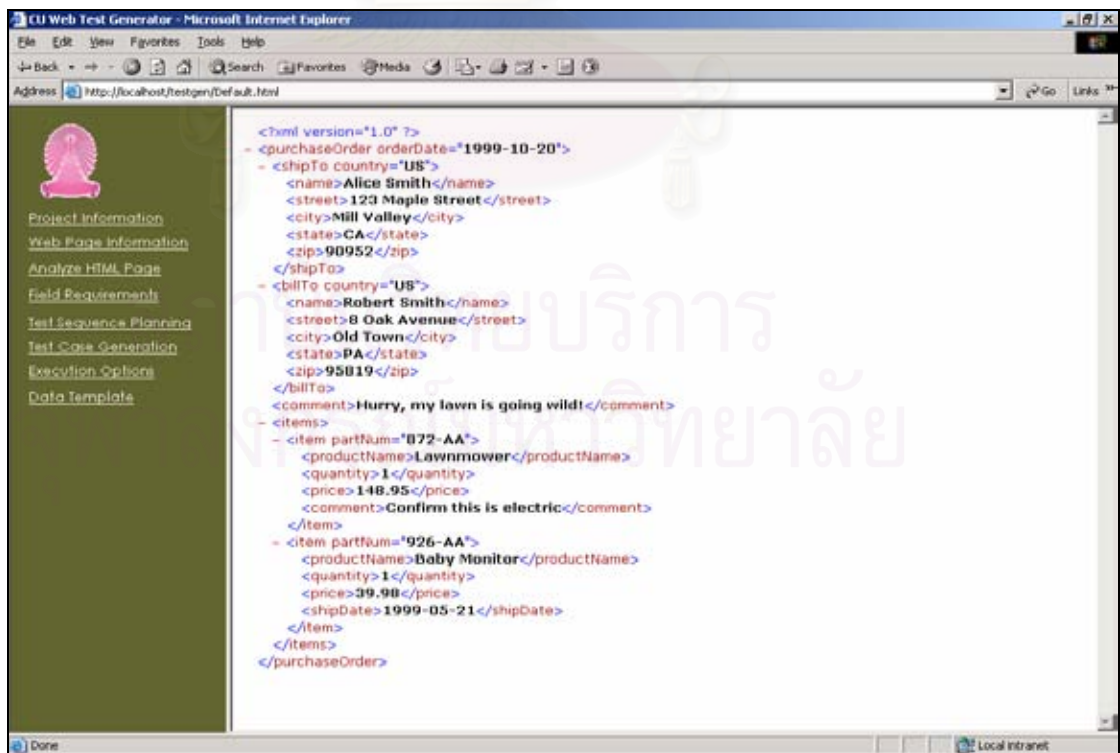


```

<?xml version="1.0" ?>
<xsd:schema elementFormDefault="qualified" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="purchaseOrder" type="PurchaseOrder" />
  <xsd:complexType name="PurchaseOrder">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="shipTo" type="USAddress" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="billTo" type="USAddress" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="comment" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="items" type="ArrayOfItemsItem" />
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="orderDate" type="xsd:date" />
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="USAddress">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="name" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="street" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="city" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="state" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="zip" type="xsd:decimal" />
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="country" type="xsd:NMTOKEN" />
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="ArrayOfItemsItem">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" name="item" type="ItemsItem" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="ItemsItem">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="productName" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="quantity" type="xsd:positiveInteger" />
      <xsd:element minOccurs="1" maxOccurs="1" name="USPrice" type="xsd:decimal" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="comment" type="xsd:string" />
      <xsd:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="shipDate" type="xsd:date" />
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="partNum" type="xsd:string" />
  </xsd:complexType>
</xsd:schema>

```

รูปที่ ค20 เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า



```

<?xml version="1.0" ?>
<purchaseOrder orderDate="1999-10-20">
  <shipTo country="US">
    <name>Alice Smith</name>
    <street>123 Maple Street</street>
    <city>Mill Valley</city>
    <state>CA</state>
    <zip>90952</zip>
  </shipTo>
  <billTo country="US">
    <name>Robert Smith</name>
    <street>8 Oak Avenue</street>
    <city>Old Town</city>
    <state>PA</state>
    <zip>95819</zip>
  </billTo>
  <comment>Hurry, my lawn is going wild!</comment>
  <items>
    <item partNum="872-AA">
      <productName>Lawnmower</productName>
      <quantity>1</quantity>
      <price>148.95</price>
      <comment>Confirm this is electric</comment>
    </item>
    <item partNum="926-AA">
      <productName>Baby Monitor</productName>
      <quantity>1</quantity>
      <price>39.98</price>
      <shipDate>1999-05-21</shipDate>
    </item>
  </items>
</purchaseOrder>

```

รูปที่ ค21 เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

ตารางที่ ค69 องค์ประกอบที่อ่านพบแยกตามประเภทองค์ประกอบ

เท็กซ์	เท็กซ์หลายบรรทัด	พาสเวิร์ด	ซีเล็ควัน	เช็คบ็อกซ์	ปุ่มเรดิโอ	ปุ่ม	ปุ่มcheckbox	ปุ่มรีเซ็ต

ตารางที่ ค70 คุณสมบัติเขตข้อมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

เขตข้อมูล	แบบชนิดข้อมูล	ขนาด	ค่าคงที่	ช่วง	เซต	ตรรกะ	ค่าโดยปริยาย/ สมาชิกในเซต/ ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด
city	สตริง	10	●				"Old Town"
comment	สตริง	10	●				"Hurry, my lawn is going wild"
name	สตริง	10	●				"Robert Smith"
productName	สตริง	10	●				"Lawn mover"
state	สตริง	10	●				"PA"
street	สตริง	10	●				"8 Oak Avenue"
zip	สตริง	10	●				"95819"

ตารางที่ ค71 ชั้นสมมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
city	1	The [city] is Old Town.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [city] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [city] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
comment	1	The [comment] is Hurry, my lawn is going wild.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [comment] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [comment] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
name	1	The [name] is Robert Smith.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [name] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [name] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
productName	1	The [productName] is Lawn mover.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [productName] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [productName] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
state	1	The [state] is PA.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [state] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [state] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
street	1	The [street] is 8 Oak Avenue.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [street] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค71 ชั้นสมมูลของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า(ต่อ)

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	รายละเอียด	ประเภทชั้นสมมูล
	3	The [street] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
zip	1	The [zip] is 95819.	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
	2	The [zip] is shorter than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง
	3	The [zip] is longer than 10 characters.	ชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค72 ตัวอย่างกรณีทดสอบของแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอลสคีมาของข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

เขตข้อมูล	ชั้นสมมูล	ข้อมูลทดสอบ	ประเภทชั้นสมมูล
city	1	Old Town	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
comment	1	Hurry, my lawn is going wild	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
name	1	Robert Smith	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
productName	1	Lawn mover	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
state	1	PA	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
street	1	8 Oak Avenue	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง
zip	1	95819	ชั้นสมมูลที่ถูกต้อง

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุภาพร หมั่นเพียรสุข เกิดวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2515 ที่จังหวัดนครปฐม เป็นบุตรของนายอั้งเลี้ยง และนางสังวาลย์ หมั่นเพียรสุข จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาที่โรงเรียนวัดท่าเรือ จบระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายที่โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี และจบระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จังหวัดกรุงเทพฯ วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย