

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของ
ความต้องการเชิงฟังก์ชัน



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Impact Analysis to Database Schema and Test Cases from Inputs of Functional Requirements Changes

Mr. Apirak Kampeera



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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์มาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความถี่การแข่งขัน
โดย	นายอภิรักษ์ คำภีระ
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาทิตย์ ทองทักษ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์)

อภิรักษ์ คำภีระ : การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Impact Analysis to Database Schema and Test Cases from Inputs of Functional Requirements Changes) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์, 132 หน้า.

ซอฟต์แวร์ประกอบไปด้วยความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ระบุในส่วนของความสามารถ ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก ความต้องการเชิงฟังก์ชันสามารถถูกทดสอบด้วยกรณีทดสอบที่สัมพันธ์กับแอตทริบิวต์ในฐานข้อมูลในการพัฒนาซอฟต์แวร์การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันมีการเปลี่ยนแปลงอาจจะส่งผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบ ข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันไม่เพียงแต่ไม่สอดคล้องกับแอตทริบิวต์ในฐานข้อมูลเท่านั้นยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องอีกด้วย ทำให้การทำงานระหว่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน ฐานข้อมูล และกรณีทดสอบไม่ถูกต้อง ดังนั้นผลกระทบการวิเคราะห์ต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบต้องมาก่อนการทดสอบ

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องมือการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน นำผลลัพธ์ที่ได้การวิเคราะห์ผลกระทบมาสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำหรับปรับ ปรับสคีมาฐานข้อมูล จากนั้นจึงปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันและปรับเวอร์ชันของความต้องการ เชิงฟังก์ชันใหม่ ในท้ายที่สุดกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องกับความต้องการเชิงฟังก์ชันจะถูกตรวจสอบ และถูกปรับปรุงและปรับเวอร์ชันใหม่แก่กรณีทดสอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5670988521 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: FUNCTIONAL REQUIREMENTS / DATABASE SCHEMA / TEST CASE / IMPACT ANALYSIS

APIRAK KAMPEERA: Impact Analysis to Database Schema and Test Cases from Inputs of Functional Requirements Changes. ADVISOR: ASSOC. PROF. TARATIP SUWANNASART, Ph.D., 132 pp.

Software consists of functions which are defined in term of capabilities, inputs, and outputs. A function which is verified by test cases is always associated with attributes in a database. Changes always occur in software development. If inputs of functional requirements are changed, they will effect to the database schema and test cases directly. Not only inputs of functional requirements might inconsistent to attributes in a database, but also might inconsistent to test input data in test cases. Association among functional requirements, database, and test cases might not work properly. Therefore, the impact analysis to database schema and test cases are needed to be clarified before software testing.

This research proposes a tool to analyze an impact to database schema and test cases from inputs of functional requirements which are changed. After that SQL command to update database schema will be generated. Then function requirements will be updated and a new version of functional requirements is generated. Finally, test cases which related to the functions are verified to check if they need to be updated.

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Software Engineering Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่งที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และแนวทางสำหรับการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ประธานกรรมการสอบผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาทิตย์ ทองทักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ คณะกรรมการสอบ ที่กรุณาตรวจสอบและชี้แนะข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รวมถึงสมาชิกในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจที่ดีเสมอมา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ต
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนองานวิจัย.....	4
1.7 ผลงานตีพิมพ์จากงานวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 การทดสอบซอฟต์แวร์[3].....	5
2.1.2 ตารางตามรอยความต้องการ (Requirement Traceability Matrix).....	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.2.1 งานวิจัยเรื่อง “A Tool for Test Case Impact Analysis of Database Schema Changes using Use Cases” [2]	7
2.2.2 งานวิจัยเรื่อง “A Test Case Selection from Using Use Case Description Changes”[1]	7

2.2.3 งานวิจัยเรื่อง “A Tool for Impact Analysis of Test Cases Based on Changes of a Web Application” [6].....	8
บทที่ 3 แนวคิดและวิธีดำเนินงานวิจัย	9
3.1 ภาพรวมของการทำงานของเครื่องมือ	9
3.1.1. วิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีผลกระทบต่อสคีม่า	10
3.1.2 สร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล.....	24
3.1.3 ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีผลกระทบ.....	27
3.1.4 วิเคราะห์กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบและปรับปรุงกรณีทดสอบ	30
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ	35
3.2.1 แผนภาพยูสเคส.....	35
3.2.3 แผนภาพคลาส.....	41
3.2.4 แผนภาพลำดับ	55
3.2.5 โครงสร้างฐานข้อมูล	61
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ.....	63
4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ	63
4.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	63
4.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software).....	63
4.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือ.....	63
บทที่ 5 การทดสอบเครื่องมือ	71
5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ทดสอบ	71
5.1.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	71
5.1.3 ซอฟต์แวร์ (Software).....	71
5.2 การทดสอบเครื่องมือ	71

5.3 ผลการทดสอบ	73
5.3.1 การทดสอบการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิง ฟังก์ชันของระบบบันทึกการรักษาคุณภาพบำบัด.....	73
5.3.2 การทดสอบการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิง ฟังก์ชันของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	78
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	91
6.1 สรุปผลการวิจัย	91
6.2 ข้อจำกัดของเครื่องมือ	91
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	92
รายการอ้างอิง	93
ภาคผนวก ก พจนานุกรมข้อมูล.....	95
ภาคผนวก ข ตัวอย่างระบบทดสอบ	101
ภาคผนวก ค วิธีกรใช้เครื่องมือ	120
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	132

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน.....	10
ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน (ต่อ).....	11
ตารางที่ 3-2 ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า.....	14
ตารางที่ 3-2 ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ).....	15
ตารางที่ 3-3 ผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า.....	27
ตารางที่ 3-3 ผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ).....	28
ตารางที่ 3-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ถูกปรับปรุงแล้ว.....	29
ตารางที่ 3-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ถูกปรับปรุงแล้ว (ต่อ).....	30
ตารางที่ 3-5 ตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการ.....	31
ตารางที่ 3-5 ตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการ (ต่อ).....	32
ตารางที่ 3-6 ตัวอย่างกรณีทดสอบ TC03 ก่อนการปรับปรุง.....	32
ตารางที่ 3-7 ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า.....	33
ตารางที่ 3-7 ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ).....	34
ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างกรณีทดสอบ TC03 ที่ปรับปรุงแล้ว.....	34
ตารางที่ 3-9 รายละเอียดยูสเคสเข้าสู่ระบบ.....	36
ตารางที่ 3-10 รายละเอียดยูสเคสจัดการโครงการ.....	37
ตารางที่ 3-11 รายละเอียดยูสเคสนำเข้าเอกสาร.....	37
ตารางที่ 3-12 รายละเอียดยูสเคสส่งออกเอกสาร.....	38
ตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลง.....	38
ตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลง (ต่อ).....	39
ตารางที่ 3-14 รายละเอียดยูสเคสวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูล.....	39

ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล	39
ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ).....	40
ตารางที่ 3-16 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงกรณีทดสอบ	40
ตารางที่ 3-17 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงกรณีความต้องการเชิงฟังก์ชัน.....	40
ตารางที่ 5-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01	73
ตารางที่ 5-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 (ต่อ).....	74
ตารางที่ 5-2 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05	74
ตารางที่ 5-3 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด	74
ตารางที่ 5-3 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด (ต่อ).....	75
ตารางที่ 5-4 ตารางตามรอยความต้องการของระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด	75
ตารางที่ 5-5 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01.....	76
ตารางที่ 5-6 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01	76
ตารางที่ 5-6 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01 (ต่อ).....	77
ตารางที่ 5-7 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05.....	77
ตารางที่ 5-8 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC05	78
ตารางที่ 5-9 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01	78
ตารางที่ 5-10 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03.....	79
ตารางที่ 5-11 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04.....	79
ตารางที่ 5-11 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 (ต่อ).....	80
ตารางที่ 5-12 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบพณิชยอิเล็กทรอนิกส์.....	80
ตารางที่ 5-13 ตารางตามรอยความต้องการของระบบพณิชยอิเล็กทรอนิกส์	80
ตารางที่ 5-14 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC01.....	81
ตารางที่ 5-15 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC05.....	81
ตารางที่ 5-16 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC03.....	82

ตารางที่ 5-17 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC04.....	82
ตารางที่ 5-18 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01	83
ตารางที่ 5-18 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 (ต่อ).....	84
ตารางที่ 5-19 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01	84
ตารางที่ 5-20 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC05.....	85
ตารางที่ 5-21 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02.....	85
ตารางที่ 5-21 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 (ต่อ).....	86
ตารางที่ 5-22 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC02.....	86
ตารางที่ 5-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02	86
ตารางที่ 5-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 (ต่อ).....	87
ตารางที่ 5-24 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC02.....	87
ตารางที่ 5-25 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04	88
ตารางที่ 5-26 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04.....	88
ตารางที่ 5-26 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04 (ต่อ).....	89
ตารางที่ 5-27 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03	89
ตารางที่ 5-28 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC03.....	90
ตารางที่ ก-1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Project_User	95
ตารางที่ ก-2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Projects	95
ตารางที่ ก-3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Users.....	95
ตารางที่ ก-4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Functions.....	96
ตารางที่ ก-5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Function_Input.....	96
ตารางที่ ก-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Cases	96
ตารางที่ ก-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Cases (ต่อ).....	97
ตารางที่ ก-7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Function_Test_Case.....	97

ตารางที่ ก-8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Function_Inputs 97

ตารางที่ ก-9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Test_Case_Input 98

ตารางที่ ก-10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Case_Inputs 98

ตารางที่ ก-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Analysis_Expression 98

ตารางที่ ก-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Analysis_Expression (ต่อ)..... 99

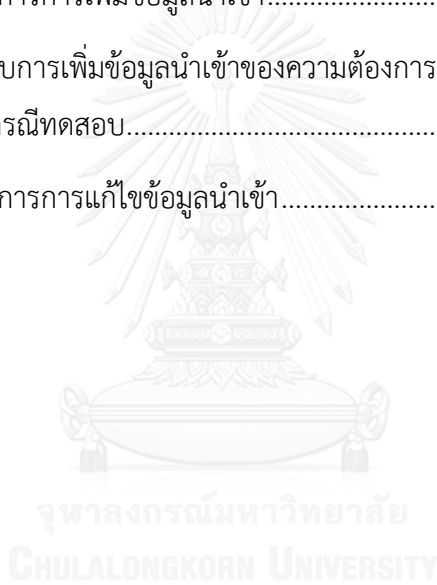
ตารางที่ ก-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Request..... 99

ตารางที่ ก-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Request (ต่อ) 100

ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างรายการการเพิ่มข้อมูลนำเข้า..... 108

ตารางที่ ข-2 ข้อมูลทดสอบการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีกรณีทดสอบ
มากกว่า 1 กรณีทดสอบ..... 110

ตารางที่ ข-3 ตัวอย่างรายการการแก้ไขข้อมูลนำเข้า..... 112



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 การทดสอบแบบกล่องดำ.....	5
ภาพที่ 2-2 ตัวอย่างกรณีทดสอบ [3]	6
ภาพที่ 2-3 ภาพตารางตามรอยความต้องการของเครื่องมือ Cameo Requirements ⁺ [5].....	6
ภาพที่ 3-1 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ	9
ภาพที่ 3-2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า.....	11
ภาพที่ 3-3 รายการการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าจากความต้องการเชิงฟังก์ชัน	13
ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างสคีมาฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ฟิลด์ CUSTOMER_ID	17
ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการตรวจสอบคุณสมบัติของฟิลด์	18
ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างผลลัพธ์จากตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลการตรวจสอบคุณสมบัติของฟิลด์	18
ภาพที่ 3-7 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์.....	19
ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างผลลัพธ์จากตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์.....	19
ภาพที่ 3-9 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้า.....	20
ภาพที่ 3-10 ตัวอย่างผลลัพธ์คำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของการเพิ่มข้อมูลนำเข้า	21
ภาพที่ 3-11 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้า	21
ภาพที่ 3-12 ตัวอย่างผลลัพธ์คำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของการลบข้อมูลนำเข้า	22
ภาพที่ 3-13 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้า.....	22
ภาพที่ 3-13 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้า (ต่อ)	23
ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล	24
ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ).....	24
ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ).....	24
ภาพที่ 3-15 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมาฐานข้อมูลจากการเพิ่มฟิลด์.....	25

ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมามาฐานข้อมูลจากการลบฟิลด์	25
ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมามาฐานข้อมูลจากการแก้ไขฟิลด์	25
ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมามาฐานข้อมูลจากการแก้ไขฟิลด์ (ต่อ).....	26
ภาพที่ 3-18 แผนภาพกิจกรรมปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน	29
ภาพที่ 3-19 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์กรณีทดสอบและปรับปรุงกรณีทดสอบ	31
ภาพที่ 3-20 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ.....	35
ภาพที่ 3-21 แผนภาพคลาสของเครื่องมือ	41
ภาพที่ 3-22 คลาส ChangeAnalysisExpression	42
ภาพที่ 3-22 คลาส ChangeAnalysisExpression (ต่อ).....	43
ภาพที่ 3-23 คลาส ChangeRequest.....	44
ภาพที่ 3-24 คลาส Constraint.....	45
ภาพที่ 3-25 คลาส DatabaseDataType	45
ภาพที่ 3-26 คลาส ForeignKey	46
ภาพที่ 3-27 คลาส Function	47
ภาพที่ 3-28 คลาส FunctionInput.....	48
ภาพที่ 3-29 คลาส MapFunctionInput.....	49
ภาพที่ 3-30 คลาส MapTestcaseInput.....	49
ภาพที่ 3-31 คลาส MapFunctionTestCase	50
ภาพที่ 3-32 คลาส ProjectUser	50
ภาพที่ 3-33 คลาส Project	51
ภาพที่ 3-34 คลาส Testcase	52
ภาพที่ 3-35 คลาส TestcaseInput.....	53
ภาพที่ 3-36 คลาส User.....	54
ภาพที่ 3-37 แผนภาพลำดับของการเข้าสู่ระบบ	55

ภาพที่ 3-38 แผนภาพลำดับของการจัดการโครงการ.....	56
ภาพที่ 3-39 แผนภาพลำดับของการนำเข้าเอกสาร	57
ภาพที่ 3-40 แผนภาพลำดับของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง	58
ภาพที่ 3-41 แผนภาพลำดับของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมารฐานข้อมูล	58
ภาพที่ 3-42 แผนภาพลำดับของการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล	59
ภาพที่ 3-43 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน	59
ภาพที่ 3-44 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงกรณีทดสอบ	60
ภาพที่ 3-45 แผนภาพลำดับของการส่งออกเอกสาร	60
ภาพที่ 3-46 แผนภาพอีอาร์ของเครื่องมือ.....	61
ภาพที่ 4-1 แผนภาพ Windows Navigation ของส่วนต่อประสานผู้ใช้	64
ภาพที่ 4-2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ (<<Login JSP>>)	65
ภาพที่ 4-3 หน้าจอผู้ใช้งานปัจจุบัน (<<Home JSP>>)	66
ภาพที่ 4-4 หน้าจอโครงการ (<<Manage Project JSP>>)	67
ภาพที่ 4-5 หน้าจอนำเข้า (<<Import File JSP>>)	68
ภาพที่ 4-6 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลง (<<changeAnalysis>>)	70
ภาพที่ 5-1 สคีมารฐานข้อมูลระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	72
ภาพที่ 5-2 สคีมารฐานข้อมูลของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล	73
ภาพที่ 5-3 ผลการทดสอบการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล..	75
ภาพที่ 5-4 ผลลัพธ์การสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	83
ภาพที่ ข-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01	101
ภาพที่ ข-2 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_02	102
ภาพที่ ข-3 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_03	102
ภาพที่ ข-4 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04	103
ภาพที่ ข-5 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC01	103

ภาพที่ ข-6 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC02	104
ภาพที่ ข-7 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC03	104
ภาพที่ ข-8 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC04	105
ภาพที่ ข-9 ตัวอย่างเอกสารตารางตามรอยความต้องการ	105
ภาพที่ ข-10 ผลหน้าจอกำหนดการนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน	106
ภาพที่ ข-11 ผลหน้าจอเครื่องมือการนำเข้าเอกสารกรณีทดสอบ	107
ภาพที่ ข-12 ผลหน้าจอเครื่องมือการนำเข้าเอกสารตารางตามรอยความต้องการ	107
ภาพที่ ข-13 ผลการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามชนิดข้อมูล	108
ภาพที่ ข-14 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน	109
ภาพที่ ข-15 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน	109
ภาพที่ ข-16 ผลลัพธ์หน้าจอกำหนดการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีกรณีทดสอบ มากกว่า 1 กรณีทดสอบ	110
ภาพที่ ข-17 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มี กรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ	111
ภาพที่ ข-18 ผลลัพธ์ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มีกรณีทดสอบ มากกว่า 1 กรณีทดสอบ	111
ภาพที่ ข-19 ผลลัพธ์ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC04 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มีกรณีทดสอบ มากกว่า 1 กรณีทดสอบ	112
ภาพที่ ข-20 แสดงผลลัพธ์จากสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า	113
ภาพที่ ข-21 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า	113
ภาพที่ ข-22 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันเลข FC_01 ที่ได้รับผลกระทบ	114
ภาพที่ ข-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC02 ของความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการแก้ไข ข้อมูลนำเข้า	115
ภาพที่ ข-24 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 ของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 ที่ ได้รับผลกระทบจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า	115

ภาพที่ ข-25 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC04 ของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 ที่
ได้รับผลกระทบจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า 116

ภาพที่ ข-26 ภาพแสดงรายการร้องขอการลบข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04... 116

ภาพที่ ข-27 ผลลัพธ์หน้าจอเครื่องมือการลบข้อมูลนำเข้า 117

ภาพที่ ข-28 ผลการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามเงื่อนไขบังคับ 117

ภาพที่ ข-29 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการลบข้อมูลนำเข้า..... 118

ภาพที่ ข-30 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบจากการลบข้อมูลนำเข้า 118

ภาพที่ ค-1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ..... 120

ภาพที่ ค-2 หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน 121

ภาพที่ ค-3 หน้าจอสร้างโครงการ 122

ภาพที่ ค-4 หน้าจอสร้างโครงการแสดงรายการโครงการที่สร้างสำเร็จ..... 122

ภาพที่ ค-5 หน้าจอนำเข้าไฟล์ 123

ภาพที่ ค-6 หน้าจอค้นหาชื่อโครงการสำหรับนำเข้าไฟล์ 124

ภาพที่ ค-7 หน้าจอนำเข้าไฟล์เพื่อระบุข้อมูล 124

ภาพที่ ค-8 หน้าจอนำเข้าไฟล์แสดงข้อความทำรายการนำเข้าสำเร็จ..... 125

ภาพที่ ค-9 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลง..... 126

ภาพที่ ค-10 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงการค้นหาโครงการ 127

ภาพที่ ค-11 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงการเพิ่มข้อมูลนำเข้า 127

ภาพที่ ค-12 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงเพิ่มข้อมูลนำเข้า 128

ภาพที่ ค-13 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงเพิ่มข้อมูลนำเข้าและเพิ่มข้อจำกัด 128

ภาพที่ ค-14 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไข 129

ภาพที่ ค-15 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแสดงรายการที่แก้ไข 129

ภาพที่ ค-16 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไขบันทึกรายการที่แก้ไข 130

ภาพที่ ค-17 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงรายการที่แก้ไข..... 130

ภาพที่ ค-18 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงรายการที่ลบ 131



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาซอฟต์แวร์ มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการอยู่ตลอดเวลา อาจเกิดได้ทั้งในช่วงการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือในช่วงของการใช้งานจริง การเปลี่ยนแปลงนั้นอาจส่งผลกระทบต่อซอฟต์แวร์และกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีอยู่เดิม อันก่อให้เกิดปัญหาการปรับปรุงซอฟต์แวร์เดิมอย่างไม่ครบถ้วน ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หาผลกระทบเพื่อการปรับปรุงซอฟต์แวร์ที่มีอยู่เดิมได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

การออกแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์มีการแบ่งส่วนต่างๆ ออกเป็นฟังก์ชัน ฟังก์ชันทำหน้าที่เสร็จสิ้นภายในตัวเองเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ฟังก์ชันสามารถระบุข้อมูลนำเข้าเมื่อนำค่าเข้ามาแล้วจะทำงานเพื่อส่งออกผลลัพธ์ออกมาหากฟังก์ชันมีความสัมพันธ์กับฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดการข้อมูลจากผลการทำงานของฟังก์ชันแล้วเมื่อฟังก์ชันเปลี่ยนแปลงไปฐานข้อมูลย่อมได้รับผลกระทบตามไปด้วย จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หาผลกระทบนั้นแล้วปรับปรุงฐานข้อมูลเพื่อให้ฟังก์ชันสามารถทำงานได้

การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เนื่องจากการทดสอบซอฟต์แวร์เป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ตามความต้องการของผู้ใช้ช่วยค้นหาข้อผิดพลาดในการทำงานโดยมีกรณีทดสอบเป็นเครื่องมือช่วยในการทดสอบซึ่งสร้างมาจากความต้องการเชิงฟังก์ชัน ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชันจึงต้องมีการปรับปรุงกรณีทดสอบให้สอดคล้องต่อฟังก์ชันนั้น

จากงานวิจัย “A Test Case Selection from Using Use Case Description Changes” [1] ได้เสนอวิธีการเลือกกรณีทดสอบจากการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส โดยนำเข้ารายละเอียดยูสเคส กรณีทดสอบ ตารางตรวจสอบความต้องการ จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสได้แก่ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก และกระบวนการของรายละเอียดยูสเคส แต่การเปลี่ยนแปลงที่เป็นการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสจะใช้รายละเอียดยูสเคสเวอร์ชันใหม่นำเข้าแทนรายละเอียดยูสเคสเดิมจะมีลักษณะการเปรียบเทียบและหาว่ามีผลกระทบต่อกรณีทดสอบอย่างไร

จากงานวิจัย “A Tool for Test Case Impact Analysis of Database Schema Changes using Use Cases” [2] ได้นำเสนอเครื่องมือสนับสนุนวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงสคีมโดยใช้รายละเอียดยูสเคสเป็นเครื่องมือในการสร้างกรณีทดสอบใหม่เพื่อแทนที่

กรณีทดสอบเดิมแต่การวิเคราะห์ผลกระทบกรณีทดสอบและฐานข้อมูลไม่ได้มาจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันเปลี่ยนไป

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากความต้องการเชิงฟังก์ชันเมื่อข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ววิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต่อสคีมาฐานข้อมูล สร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลเพื่อใช้ปรับปรุงสคีมาฐานข้อมูล ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันอื่นที่ได้รับผลกระทบ เปรียบเทียบหมายเลขฟังก์ชันกับตารางตามรอยความต้องการเพื่อให้ได้หมายเลขกรณีทดสอบ จากนั้นจึงปรับปรุงกรณีทดสอบให้สอดคล้องกับข้อมูลนำเข้าที่เปลี่ยนแปลง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันและปรับปรุงกรณีทดสอบ

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1) ระบบนี้มีความสามารถดังต่อไปนี้
 - ก) ระบบสามารถนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน เอกสารกรณีทดสอบ และเอกสารตารางตามรอยความต้องการในรูปแบบไฟล์เอกซ์แอลเอสเอกซ์ (xlsx)
 - ข) ระบบสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลนำเข้าได้
 - ค) ระบบสามารถสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำหรับปรับปรุงสคีมา (Schema)
 - ง) ระบบสามารถปรับปรุงกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า
 - จ) ระบบสามารถปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 2) ความต้องการเชิงฟังก์ชันประกอบด้วยข้อมูลดังนี้
 - ก) หมายเลขของฟังก์ชัน
 - ข) ชื่อของฟังก์ชัน
 - ค) คำอธิบายวัตถุประสงค์ของฟังก์ชัน
 - ง) เวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
 - จ) ส่วนของการระบุข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชัน รวมถึงคุณสมบัติของข้อมูลนำเข้า
- 3) กรณีทดสอบประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้
 - ก) หมายเลขของกรณีทดสอบ
 - ข) ชื่อกรณีทดสอบ

- ค) วัตถุประสงค์ของการทดสอบ
 - ง) หมายเลขของฟังก์ชันที่กรณีทดสอบที่ใช้ทดสอบ
 - จ) หมายเลขเวอร์ชันของการปรับปรุงกรณีทดสอบ
- 4) ระบบไม่วิเคราะห์ผลกระทบกรณีที่ความต้องการเชิงฟังก์ชันมีข้อมูลรับเข้าเป็นฟิลต์ในมุมมองของสคีมาฐานข้อมูล
 - 5) ชื่อฟิลต์ในทุกตารางฐานข้อมูลต้องไม่ซ้ำกัน
 - 6) ระบบไม่จัดการการลบคีย์หลัก
 - 7) ความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีข้อมูลนำเข้าเหมือนกันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแล้วต้องปรับปรุงให้ครบด้วย
 - 8) ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นฐานข้อมูล SQL Server 2008
 - 9) ระบบถูกพัฒนาเพื่อให้ใช้งานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์
 - 10) ระบบที่พัฒนาเสร็จแล้วจะถูกนำไปทดสอบกับความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบของโปรแกรมทดสอบ อย่างน้อย 2 ระบบงาน

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

- 1) ศึกษาวิธีวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูล
- 2) ศึกษาวิธีวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
- 3) กำหนดคุณลักษณะและขอบเขต
- 4) ออกแบบโครงสร้างและหน้าจอของระบบวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 5) พัฒนาระบบวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ได้ออกแบบไว้
- 6) ทดสอบระบบวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 7) จัดทำบทความตีพิมพ์
- 8) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 9) จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถช่วยวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูล และกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 2) ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำผลการวิเคราะห์มาสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล สำหรับปรับปรุงฐานข้อมูล
- 3) ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของ ความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 4) ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงข้อมูลทดสอบของ กรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องได้

1.6 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนองานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีลำดับขั้นตอนในการนำเสนองานวิจัย แบ่งออกได้เป็น 6 บทคือ บทที่ 1 อธิบายความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ประโยชน์ของงานวิจัย และ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย บทที่ 2 อธิบายทฤษฎีและความรู้พื้นฐาน รวมไปถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 แสดงกระบวนการวิเคราะห์ แนวคิดและวิธีดำเนินงานวิจัย บทที่ 4 พัฒนาเครื่องมือ บทที่ 5 แสดงการทดสอบเครื่องมือและตัวอย่างกรณีศึกษา บทที่ 6 บทสรุป ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7 ผลงานตีพิมพ์จากงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับคัดเลือกและตีพิมพ์เป็นบทความวิชาการเรื่อง “Impact Analysis to Database Schema and Test Cases from Inputs of Functional Requirements Change” โดย อภิรักษ์ คำภีระและ ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ในการประชุมวิชาการ “International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2016 (IMECS 2016)” ระหว่าง วันที่ 16-18 มีนาคม 2559 ณ โรงแรม เดอะ รอยัล การ์เดน เมืองเกาลูน เขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

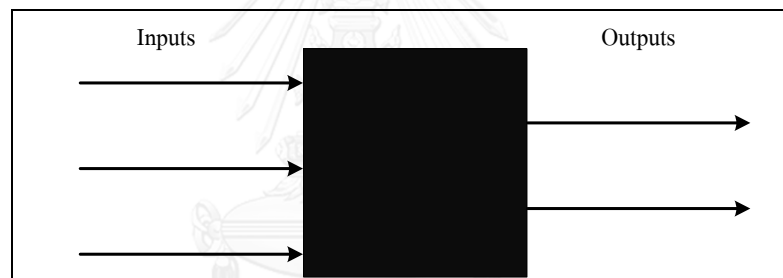
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การทดสอบซอฟต์แวร์[3]

1) การทดสอบเชิงฟังก์ชัน

การทดสอบเชิงฟังก์ชันเป็นการทดสอบบนพื้นฐานการพิจารณาฟังก์ชันที่จะแปลงค่าเขตข้อมูลนำเข้า (Input Domain) ไปเป็นพิสัยของข้อมูลส่งออก (Output Range) เปรียบเสมือนฟังก์ชันเป็นกล่องดำ (Black Box) โดยนำค่าข้อมูลนำเข้าส่งเข้าสู่กล่องดำแล้วพิจารณาค่าข้อมูลส่งออกดังภาพที่

2-1



ภาพที่ 2-1 การทดสอบแบบกล่องดำ

2) กรณีทดสอบสำหรับการทดสอบเชิงฟังก์ชัน

กรณีทดสอบประกอบไปด้วยชุดของข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออกที่คาดหวัง สิ่งที่สำคัญสำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์คือการเลือกชุดของกรณีทดสอบเพื่อทดสอบสิ่งที่ต้องการและกรณีทดสอบมีองค์ประกอบหลักดังนี้

- ข้อมูลนำเข้า คือทั้งเงื่อนไขก่อน (Preconditions) และข้อมูลนำเข้าของจริง (Actual Inputs)
- ข้อมูลส่งออก คือทั้งเงื่อนไขหลัง (Postconditions) และข้อมูลส่งออกของจริง (Actual Outputs)
- จุดประสงค์ของการทดสอบ
- ผู้ทำการทดสอบกรณีทดสอบ
- วันที่ทำการทดสอบเวอร์ชันของกรณีทดสอบ

ภาพตัวอย่างกรณีทดสอบได้ถูกแสดงดังภาพที่ 2-2

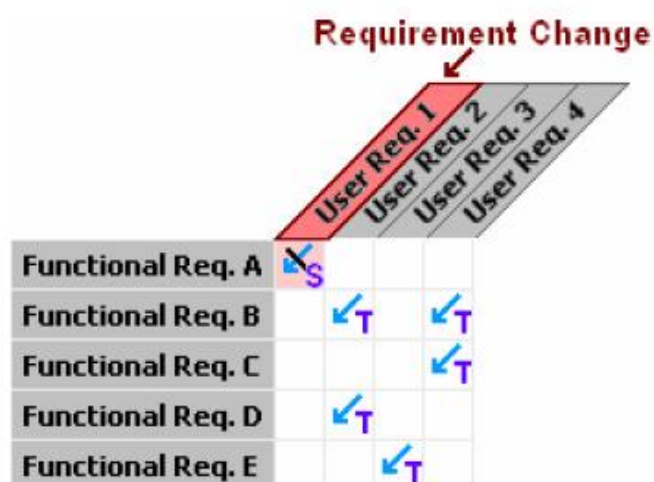
Test Case ID			
Purpose			
Preconditions			
Inputs			
Expected Outputs			
Postconditions			
Execution History			
Date	Result	Version	Run By

ภาพที่ 2-2 ตัวอย่างกรณีทดสอบ [3]

2.1.2 ตารางตามรอยความต้องการ (Requirement Traceability Matrix)

การตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) หมายถึงความสามารถในการอธิบายและติดตามของชีวิตของความต้องการ (The Life of Requirements) ทั้งการติดตามไปข้างหน้า (Forwards) หรือย้อนกลับ (Backwards) [4]

ตารางตามรอยความต้องการอย่างง่ายสามารถสร้างขึ้นโดยใช้ตารางทำงาน (Worksheet) แล้วกำหนดจุดพิกัดเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่จัดอยู่เป็นแนวของแถว (Row) กับผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์อื่นที่จัดอยู่ตามแนวของสดมภ์ (Column) ตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการของเครื่องมือตามรอยความต้องการชื่อ Cameo Requirements⁺ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงฟังก์ชันและความต้องการของผู้ใช้ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ภาพตารางตามรอยความต้องการของเครื่องมือ Cameo Requirements⁺[5]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยเรื่อง “A Tool for Test Case Impact Analysis of Database Schema Changes using Use Cases” [2]

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องมือสำหรับใช้วิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงสคีมาโดยใช้รายละเอียดยูสเคสเป็นเครื่องมือในการสร้างกรณีทดสอบใหม่เพื่อแทนที่กรณีทดสอบเดิมจากการรับชุดคำสั่งเอสคิวแอลแล้ววิเคราะห์หาสคีมาฐานข้อมูลที่เปลี่ยนไปแล้วนำแอตทริบิวต์ (Attribute) ที่ได้จากสคีมาฐานข้อมูลมาตรวจสอบความต้องกันจากนั้นจึงค้นหาและเปรียบเทียบรายละเอียดยูสเคสเดิมนำยูสเคสที่ได้รับผลกระทบเทียบกับข้อมูลใหม่ในสคีมาฐานข้อมูลเมื่อเทียบแล้วมีลักษณะของคำสั่งดังนี้ ลักษณะของการลบ (DROP) ลักษณะของการเพิ่ม (ADD) และลักษณะของแก้ไข (CHANGE) คือขั้นตอนต่อไปวิเคราะห์กรณีทดสอบ โดยการเปรียบเทียบข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบกับค่าเงื่อนไขที่ได้จากการเปรียบเทียบรายละเอียดยูสเคส ผลลัพธ์มีกรณีทดสอบที่ไม่มีผลกระทบและผลลัพธ์ที่มีผลกระทบ จากนั้นสร้างกรณีทดสอบใหม่

จากงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แนวคิดลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อฐานข้อมูลคือ การลบ การเพิ่ม และการแก้ไขสามารถนำไปเพื่อกำหนดลักษณะการเปลี่ยนของข้อมูลนำเข้าจากการเปรียบเทียบความต้องการเชิงฟังก์ชันปัจจุบันและความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีการเปลี่ยนแปลงได้

2.2.2 งานวิจัยเรื่อง “A Test Case Selection from Using Use Case Description Changes”[1]

งานวิจัยนี้เสนอวิธีการเลือกกรณีทดสอบการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสโดยนำเข้ารายละเอียดยูสเคส กรณีทดสอบ ตารางตรวจสอบความต้องการจากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสทั้งข้อมูลนำเข้าข้อมูลส่งออก และกระบวนการของรายละเอียดยูสเคสเมื่อได้รายละเอียดยูสเคสที่เปลี่ยนแปลงแล้วตรวจสอบหาผลกระทบต่อกรณีทดสอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงถูกเชื่อมโยงโดยตารางตรวจสอบความต้องการจากนั้นตรวจสอบกรณีทดสอบว่ากรณีทดสอบใดสมเหตุสมผลหรือไม่โดยการเทียบข้อมูลนำเข้า ค่าส่งออก และกระบวนการของรายละเอียดยูสเคสต่อกรณีทดสอบ

จากงานวิจัยนี้ได้แนวคิดการใช้ตารางตรวจสอบความต้องการมาประยุกต์ในการสร้างความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบให้ในการตามรอยที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชัน

2.2.3 งานวิจัยเรื่อง “A Tool for Impact Analysis of Test Cases Based on Changes of a Web Application”[6]

งานวิจัยนี้ได้เสนอเครื่องมือการวิเคราะห์ผลกระทบของกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงเว็บแอปพลิเคชัน 2 เวอร์ชันเริ่มจากไฟล์เอกซ์เอ็มแอลหรือไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเวอร์ชันเดิมเทียบกับไฟล์เอกซ์เอ็มแอลหรือไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเวอร์ชันใหม่ผลการเปรียบเทียบที่ได้คือ

- 1) การเปลี่ยนแปลงชื่อตัวแปร
- 2) การเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล
- 3) การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร
- 4) การเปลี่ยนแปลงค่าป้ายระบุของตัวแปร
- 5) การเปลี่ยนแปลงลำดับ
- 6) การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยง
- 7) การเปลี่ยนแปลงหมายเลขตัวแปร

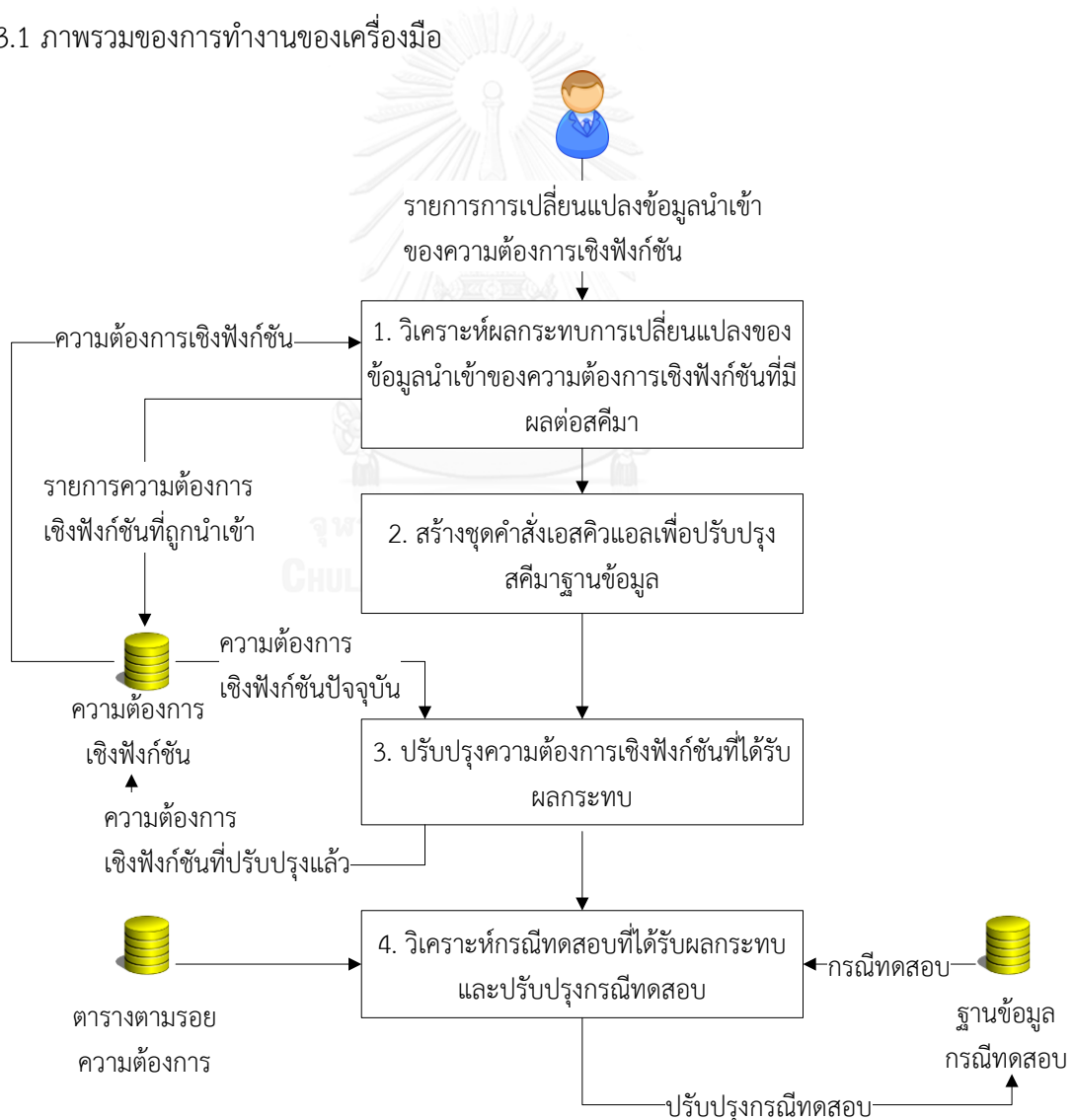
จากนั้นวิเคราะห์ผลกระทบและปรับปรุงกรณีทดสอบ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดการหาการเปลี่ยนแปลงโดยเทียบจากความต้องการเชิงฟังก์ชันสองเวอร์ชันที่มีข้อมูลนำเข้าและลักษณะของข้อมูลนำเข้าที่ต่างกันและนำประเภทการเปลี่ยนชื่อตัวแปรและการเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล

บทที่ 3 แนวคิดและวิธีดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้รวบรวมความต้องการจากการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันโดยกล่าวถึงภาพรวมของเครื่องมือและอธิบายการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือด้วยแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพคลาส (Class Diagram) และแผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) รวมทั้งอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ภาพรวมของการทำงานของเครื่องมือ



ภาพที่ 3-1 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ

วิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน โดยแสดงแนวคิดของระบบซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วนการทำงานโดยเริ่มจากผู้ใช้งานนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน เอกสารกรณีทดสอบ และเอกสารตารางตามรอยความต้องการเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบแสดงรายการความต้องการเชิงฟังก์ชันและผู้ใช้เปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้เป็นรายการของข้อมูลนำเข้าที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งรายการของข้อมูลนำเข้าเหล่านี้จะนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าที่มีผลต่อสคีมาฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบข้อมูลนำเข้ากับสคีมาฐานข้อมูลและนำผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบไปเป็นเงื่อนไข ในการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำหรับปรับปรุงสคีมาฐานข้อมูล ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์หาความต้องการเชิงฟังก์ชันแล้วปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ได้รับผลกระทบแล้ววิเคราะห์หากรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบโดยนำหมายเลขฟังก์ชันเปรียบเทียบกับตารางตามรอยความต้องการเพื่อหารายการของกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากนั้นจึงปรับปรุงข้อมูลทดสอบที่ได้รับผลกระทบภาพรวมการทำงานของเครื่องมือสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-1

3.1.1. วิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีผลกระทบต่อสคีมา

ในขั้นตอนนี้เริ่มจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบ ระบบสกัดชื่อฟังก์ชัน ข้อมูลนำเข้า และคุณสมบัติของข้อมูลนำเข้าแสดงแก่ผู้ใช้ ผู้ใช้เลือกความต้องการเชิงฟังก์ชันและเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าที่อยู่ในความต้องการเชิงฟังก์ชัน ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันมีลักษณะดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน

Function No.	FC_03		
Function Name	Add Customer		
Objective	User able to add a new customer profile		
Function Version	1		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_ID	char	20	
CUSTOMER_NAME	char	20	
CUSTOMER_ADDRESS	char	20	

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน (ต่อ)

Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_PHONE	char	20	
CUSTOMER_CITY	char	20	
CUSTOMER_POST_CODE	char	5	

จากตารางที่ 3-1 เป็นตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันเวอร์ชันดั้งเดิม (Version 1.0) ของฟังก์ชันเลขที่ FC_03 ชื่อฟังก์ชัน Add Customer ประกอบด้วย 6 ข้อมูลนำเข้า โดยคุณสมบัติทั้งหมดของความต้องการเชิงฟังก์ชันจะเก็บอยู่ในฐานข้อมูล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการเชิงฟังก์ชันเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีการแก้ไขความต้องการเชิงฟังก์ชันโดยระบุคุณสมบัติที่ต้องการแก้ไขและระบุเวอร์ชันของคำอธิบายฟังก์ชันเป็นเวอร์ชันถัดไป จากนั้นระบบแสดงรายการความต้องการเชิงฟังก์ชันเพื่อให้ผู้ใช้เลือกความต้องการเชิงฟังก์ชัน แล้วเปลี่ยนแปลงค่านำเข้าที่ต้องการ จากนั้นระบบแสดงรายการความต้องการเชิงฟังก์ชัน จากนั้นระบบแสดงรายการความต้องการเชิงฟังก์ชัน เพื่อให้ผู้ใช้เลือกความต้องการเชิงฟังก์ชัน แล้วเปลี่ยนแปลงค่านำเข้าที่ต้องการ ส่วนต่อประสานที่ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงความต้องการเชิงฟังก์ชันดังภาพที่ 3-2

Changes Request

Project 1

BASIC_ECOMMERCE

Function List 2

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change 3

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	CUSTOMER_ID	CHAR	20.0		Edit Delete
2	CUSTOMER_NAME	CHAR	20.0		Edit Delete
3	CUSTOMER_ADDRESS	CHAR	20.0		Edit Delete
4	CUSTOMER_PHONE	CHAR	20.0		Edit Delete
5	CUSTOMER_CITY	CHAR	20.0		Edit Delete
6	CUSTOMER_POST_CODE	CHAR	5.0		Edit Delete

Add Input 4

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List 5

No	Table Name	Name	New Name	New Type	New Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_ID	CUSTOMER_CODE	varchar	30		edit	Delete
2	CUSTOMERS	CUSTOMER_BIRTH_DATE		date		Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :	add	Delete
3		CUSTOMER_CITY					delete	Delete

ภาพที่ 3-2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า

จากภาพที่ 3-2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันชื่อ Add Customer โดยมีรายละเอียดของส่วนประกอบตามหมายเลขบนรูปดังนี้

- 1) Project คือ ส่วนของการเลือกโครงการที่ผู้ใช้เกี่ยวข้อง
- 2) Function List คือ รายการชื่อของฟังก์ชันทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการ
- 3) Function Detail Change คือ ส่วนของข้อมูลนำเข้าที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าโดยกดเลือก Edit หรือ Delete ถ้าผู้ใช้กดเลือก Edit ระบบจะแสดงกล่องรับข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้ระบุการเปลี่ยนแปลงของรายการนั้น ถ้าเลือก Delete คือ ต้องการลบข้อมูลนำเข้านั้น
- 4) Add Input คือ ส่วนของการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ซึ่งผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลดังนี้
 - 1) Name คือ ชื่อของข้อมูลนำเข้า
 - 2) New Name คือ ชื่อข้อมูลนำเข้าที่เปลี่ยนแปลง
 - 3) Table Name คือ ชื่อของตารางที่ต้องการการเพิ่มข้อมูลนำเข้า
 - 4) Type คือ ชนิดของข้อมูล
 - 5) Length คือ ขนาด
 - 6) Constraint เงื่อนไขบังคับ
 - การตรวจสอบซึ่งการตรวจสอบสามารถระบุได้คือค่าสูงสุด (Max) และค่าต่ำสุด (Min)
 - ค่าคีย์หลัก (Primary Key) หากข้อมูลนำเข้าเป็นคีย์หลักให้เลือก PRIMARY KEY
 - ค่าคีย์นอก (Foreign Key) หากมีการอ้างอิงฟิลดในตารางอื่นให้กำหนดชื่อฟิลดใน Foreign Key
 - ค่าไม่ซ้ำ (Unique)
 - ค่าไม่ว่าง (Not Null)
 - ค่าดีฟอลต์ (Default Value)
- 5) Change List คือส่วนแสดงรายการการร้องขอการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าทั้งการเพิ่ม การลบ และการแก้ไขข้อมูลนำเข้า
 - 1) No คือ หมายเลขลำดับของข้อมูลนำเข้าที่ทำการเปลี่ยนแปลง
 - 2) Table Name คือ ชื่อตารางของข้อมูลนำเข้าหากข้อมูลนำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงการเพิ่มข้อมูลนำเข้า
 - 3) Name คือ ชื่อข้อมูลนำเข้าที่ทำการเปลี่ยนแปลง

- 4) New Name คือ ชื่อใหม่ที่กำหนดให้ข้อมูลนำเข้าหากข้อมูลนำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงการแก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า
- 5) New Type คือ ชนิดข้อมูลใหม่ของข้อมูลนำเข้าหากข้อมูลนำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขชนิดข้อมูลใหม่
- 6) New Length คือ ความยาวใหม่ของข้อมูลนำเข้าหากข้อมูลนำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขชนิดข้อมูลใหม่
- 7) Constraint คือ ค่าของเงื่อนไขข้อกำหนดเมื่อมีการ

ในขั้นตอนนี้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงชื่อและคุณสมบัติของข้อมูลนำเข้า ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงแสดงดังภาพที่ 3-3

Change List

No	Table Name	Name	New Name	New Type	New Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_ID	CUSTOMER_CODE	varchar	30		edit	Delete
2	CUSTOMERS	CUSTOMER_BIRTH_DATE		date		Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :	add	Delete
3		CUSTOMER_CITY					delete	Delete

ภาพที่ 3-3 รายการการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าจากความต้องการเชิงฟังก์ชัน

จากการเปลี่ยนแปลงชื่อและคุณสมบัติของข้อมูลนำเข้าคือผู้ใช้เปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าการเปลี่ยนแปลงไปสามารถ แบ่งคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงดังนี้และสรุปผลได้ดังภาพที่ 3-3

1) เพิ่มข้อมูลนำเข้า

ถ้า Change Type เป็น ADD ข้อมูลนำเข้าถือว่าข้อมูลนำเข้าเหล่านั้นเป็นลักษณะของการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ทั้งนี้คุณสมบัติของข้อมูลนำเข้าที่เพิ่มนั้นขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานระบุมาในความต้องการเชิงฟังก์ชัน จากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 2 ข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_BIRTH_DATE มีชนิดข้อมูลคือ DATE ถูกเพิ่มเข้าในความต้องการเชิงฟังก์ชันและกำหนดให้เพิ่มข้อมูลนำเข้าในตาราง CUSTOMERS

2) ลบข้อมูลนำเข้า

ถ้า Change Type เป็นคำว่า DELETE ถือว่าข้อมูลนำเข้านั้นถูกลบจากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 3 ข้อมูลนำเข้า CUSTOMER_CITY ถูกลบออกจากความต้องการเชิงฟังก์ชัน

3) แก้ไขข้อมูลนำเข้า

3.1) แก้ไขชื่อของข้อมูลนำเข้า

การระบุชื่อข้อมูลนำเข้าใหม่ ถือว่าข้อมูลนำเข้าเหล่านั้นเกิดการแก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า จากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 ข้อมูลนำเข้า CUSTOMER_ID มีการเปลี่ยนชื่อเป็น CUSTOMER_CODE

3.2) แก้ไขชนิดข้อมูลของข้อมูลนำเข้า

หากมีการระบุคุณสมบัติข้อมูลนำเข้าของชนิดข้อมูล (DATA TYPE) เปลี่ยนไปจากเดิมถือว่าข้อมูลนำเข้าเหล่านั้นเกิดการแก้ไขชนิดข้อมูล จากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 ข้อมูลนำเข้า CUSTOMER_ID ปรากฏ New Type เป็น VARCHAR

3.3) แก้ไขขนาดของข้อมูลนำเข้า

หากมีการระบุขนาด (Length) เปลี่ยนไปจากเดิมถือว่าข้อมูลนำเข้าเหล่านั้นเกิดการแก้ไขขนาดของข้อมูล ข้อมูล จากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 ข้อมูลนำเข้า CUSTOMER_ID ปรากฏ New Length เป็น 30

3.4) แก้ไขข้อมูลนำเข้าโดยมีการกำหนดเงื่อนไขการตรวจสอบ

เงื่อนไขการตรวจสอบ (Validity) คือการกำหนดเงื่อนไขบังคับ (Constraints) การตรวจสอบช่วงของข้อมูลคือค่าสูงสุด(Max) และค่าต่ำสุด(Min) เช่นถ้าค่าต่ำสุดเท่ากับ 20 และค่าสูงสุดเท่ากับ 500 หมายถึงค่าข้อมูลที่เป็นได้อยู่ในช่วงระหว่าง 20 ถึง 500

ตารางที่ 3-2 ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		สคีมาฐานข้อมูล (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การเพิ่มข้อมูลนำเข้า	เพิ่มข้อมูลนำเข้า	กระทบ	ตรวจสอบชื่อข้อมูลนำเข้าในตารางสคีมาฐานข้อมูลก่อนเพิ่มฟิลด์
	เพิ่มข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์หลัก	กระทบ	ตรวจหาคีย์หลักในตารางสคีมาฐานข้อมูลก่อนเพิ่มฟิลด์ที่เป็นคีย์หลัก

ตารางที่ 3-2 ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		สปีชีฐานข้อมูล (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การเพิ่มข้อมูลนำเข้า	เพิ่มข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์นอก	กระทบ	ตรวจหาฟิลด์และตารางที่ถูกอ้างอิงก่อนสร้างความสัมพันธ์ให้ฟิลด์
	เพิ่มข้อมูลนำเข้าตามเงื่อนไขข้อบังคับ	กระทบ	สร้างฟิลด์ตามชื่อข้อมูลนำเข้าในตารางสปีชีมาตามเงื่อนไขข้อบังคับ
การแก้ไขข้อมูลนำเข้า	แก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า	กระทบ	แก้ไขชื่อฟิลด์ในตารางสปีชีฐานข้อมูล
	แก้ไขชนิดข้อมูล	กระทบ	แก้ไขชนิดข้อมูลของฟิลด์ในสปีชีฐานข้อมูล
	แก้ไขความยาว	กระทบ	แก้ไขความยาวของฟิลด์ในสปีชีฐานข้อมูล
	แก้ไขค่าสูงสุดและต่ำสุด	กระทบ	แก้ไขค่าสูงสุดและต่ำสุดของฟิลด์ในสปีชีฐานข้อมูล
	แก้ไขคีย์หลัก	กระทบ	ตรวจค่าคีย์หลักและลบเงื่อนไขการเป็นคีย์หลักก่อนการแก้ไข
	แก้ไขคีย์หลักที่ถูกอ้างอิง	กระทบ	ลบเงื่อนไขการเป็นคีย์หลัก และลบเงื่อนไขความสัมพันธ์ก่อนการแก้ไข
การลบข้อมูลนำเข้า	ลบข้อมูลนำเข้า	กระทบ	ลบฟิลด์ในตารางสปีชีฐานข้อมูล
	ลบข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์หลัก	ไม่กระทบ	ในกรณีนี้งานวิจัยไม่ทำการวิเคราะห์การลบคีย์หลัก

ตารางที่ 3-2 ผลกระทบต่อสปีดฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าและการปรับปรุงสปีดฐานข้อมูลสำหรับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำหรับปรับปรุงฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดของแต่ละรายการผลกระทบดังนี้

1. การเพิ่มข้อมูลนำเข้า

- a. การเพิ่มข้อมูลนำเข้า กรณีเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันมีผลกระทบต่อสปีดฐานข้อมูล ข้อมูลนำเข้าใหม่ของความต้องการเชิงฟังก์ชันไม่ปรากฏในสปีดฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องเพิ่มข้อมูลนำเข้าในสปีดฐานข้อมูล
- b. การเพิ่มข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์หลัก กรณีเพิ่มข้อมูลนำเข้าถูกกำหนดให้เป็นคีย์หลักจำเป็นต้องกำหนดคีย์หลักให้กับข้อมูลนำเข้าที่เพิ่มเข้าไปในสปีดฐานข้อมูล
- c. การเพิ่มข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์นอก กรณีที่ข้อมูลนำเข้าที่เพิ่มเข้ามานั้นถูกกำหนดให้เป็นคีย์นอก โดยมีการระบุชื่อฟิลด์และชื่อตารางในสปีดฐานข้อมูลที่จะอ้างอิง ต้องตรวจสอบว่าฟิลด์และตารางที่จะทำการอ้างอิงมีอยู่ในสปีดฐานข้อมูลด้วยหรือไม่ ถ้ามีสปีดฐานข้อมูลให้ทำการเพิ่มข้อมูลนำเข้าในสปีดฐานข้อมูลและกำหนดให้เป็นคีย์นอกโดยอ้างอิงตามฟิลด์และตารางที่ถูกกำหนดมา
- d. การเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามเงื่อนไขข้อบังคับ กรณีที่ข้อมูลนำเข้าถูกกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ จำเป็นกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับให้กับข้อมูลนำเข้าที่เพิ่มเข้าไปในสปีดฐานข้อมูลด้วย เงื่อนไขข้อบังคับได้แก่ ค่าไม่ว่าง ค่าไม่ซ้ำ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าดีฟอลต์

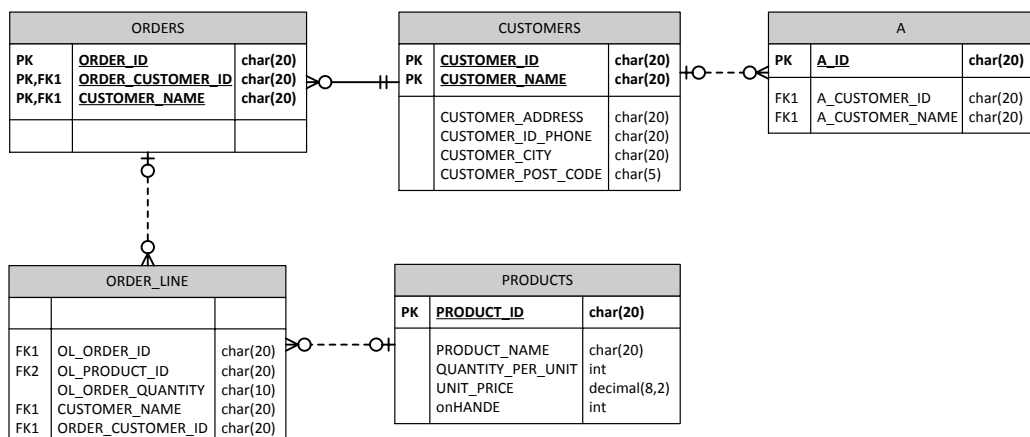
2. การแก้ไขข้อมูลนำเข้า

- a. การแก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า กรณีแก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันมีผลกระทบต่อสปีดฐานข้อมูล กล่าวคือชื่อใหม่ของข้อมูลนำเข้าไม่มีอยู่ในสปีดฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องปรับปรุงสปีดฐานข้อมูลโดยนำชื่อเดิมของข้อมูลนำเข้ามาตรวจสอบว่ามีอยู่ในสปีดฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีอยู่ในสปีดฐานข้อมูลให้แก้ไขชื่อฟิลด์นั้นโดยเปลี่ยนจากชื่อเดิมของข้อมูลนำเข้าเป็นชื่อใหม่ของข้อมูลนำเข้า
- b. การแก้ไขชนิดของข้อมูล กรณีการแก้ไขชนิดข้อมูลของข้อมูลนำเข้ามีผลกระทบต่อสปีดฐานข้อมูล กล่าวคือตารางฐานข้อมูลไม่สามารถถูกจัดเก็บค่าข้อมูลใหม่ตามชนิดข้อมูลของข้อมูลนำเข้าได้ จะต้องมีการแก้ไขชนิดข้อมูลของฟิลด์ในตารางสปีดก่อนค่าข้อมูลของข้อมูลนำเข้าจัดเก็บในตารางฐานข้อมูล
- c. การแก้ไขความยาวของข้อมูล กรณีการแก้ไขความยาวของข้อมูลนำเข้ามีผลกระทบต่อสปีดฐานข้อมูล กล่าวคือตารางฐานข้อมูลไม่สามารถถูกจัดเก็บค่าของข้อมูล

- นำเข้าที่มีความยาวตามการกำหนดความยาวใหม่ จึงต้องมีการแก้ไขความยาวของฟิลด์ในตารางสคีมาก่อนที่จะนำข้อมูลของข้อมูลนำเข้าจะถูกจัดเก็บในตารางฐานข้อมูล
- d. การแก้ไขค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด กรณีการแก้ไขค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลนำเข้ามีผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูล กล่าวคือตารางฐานข้อมูลไม่สามารถถูกจัดเก็บค่าของข้อมูลนำเข้าที่มีช่วงข้อมูลตามการกำหนดค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดใหม่ จึงต้องมีการแก้ไขค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟิลด์ในตารางสคีมาก่อนที่จะนำข้อมูลนำเข้าจะถูกจัดเก็บในตารางฐานข้อมูล
 - e. การแก้ไขข้อมูลนำเข้ากรณีที่เป็นคีย์หลัก ในการแก้ไขข้อมูลนำเข้าเมื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลนำเข้ามีฟิลด์และเป็นคีย์หลักในตารางสคีมาฐานข้อมูล ต้องลบค่าเงื่อนไขการเป็นคีย์หลักของฟิลด์นั้นก่อนจึงจะแก้ไขฟิลด์ เมื่อแก้ไขฟิลด์ตามการแก้ไขข้อมูลนำเข้าเสร็จแล้วต้องกำหนดคีย์หลักให้กับฟิลด์
 - f. การแก้ไขข้อมูลนำเข้ากรณีที่เป็นคีย์หลักที่ถูกอ้างอิง ในการแก้ไขข้อมูลนำเข้าเมื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลนำเข้ามีฟิลด์และเป็นคีย์หลักในตารางสคีมาฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการอ้างอิงจากฟิลด์ในตารางอื่น ต้องลบค่าเงื่อนไขการเป็นคีย์หลักของฟิลด์และลบความสัมพันธ์ที่ถูกอ้างอิง แล้วแก้ไขทั้งฟิลด์หลักและฟิลด์ที่อ้างอิงถึง เมื่อแก้ไขฟิลด์ตามการแก้ไขข้อมูลนำเข้าเสร็จแล้ว ต้องกำหนดคีย์หลักและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์หลักและฟิลด์ที่มาอ้างอิง

3. การลบข้อมูล

- a. การลบข้อมูลนำเข้า มีผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลเนื่องจากมีข้อมูลที่ไม่ได้นำไปใช้ค้างอยู่ในฐานข้อมูลจึงทำการลบฟิลด์ตามชื่อของข้อมูลนำเข้า
- b. การลบข้อมูลนำเข้าที่เป็นคีย์ ในกรณีนี้จะไม่ทำการวิเคราะห์ผลกระทบ



ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างสคีมาฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ฟิลด์ CUSTOMER_ID

หลังจากได้รายการการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าตามภาพที่ 3-3 แล้ว จากนั้นนำรายการการเปลี่ยนแปลงมาเปรียบเทียบกับสคีมามาตรฐานข้อมูลตรวจสอบหาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับฐานข้อมูลที่ทดสอบวิธีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าที่มีผลกระทบต่อสคีมามาตรฐานข้อมูลอ้างอิง สคีมามาตรฐานข้อมูลดังภาพที่ 3-4 โดยจะใช้ชุดคำสั่งของเอสคิวแอลในการตรวจสอบคุณลักษณะและความสัมพันธ์ของฟิลด์ในฐานข้อมูล แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเป็นเงื่อนไขบังคับในการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงสคีมามาตรฐานข้อมูล สำหรับคำสั่งเอสคิวแอลที่ใช้ในการตรวจสอบคุณสมบัติตัวอย่างดังภาพที่ 3-5 ผลลัพธ์ของการตรวจสอบคุณสมบัติดังภาพที่ 3-6 และความสัมพันธ์ของฟิลด์ในฐานข้อมูลตัวอย่างภาพที่ 3-7 ผลลัพธ์ของการตรวจสอบความสัมพันธ์ตัวอย่างภาพที่ 3-8

```

1 SELECT TABLE_NAME,
2 COLUMN_NAME,
3 COLUMN_DEFAULT,
4 IS_NULLABLE,
5 DATA_TYPE,
6 CHARACTER_MAXIMUM_LENGTH,
7 NUMERIC_PRECISION,
8 NUMERIC_PRECISION_RADIX
9 FROM INFORMATION_SCHEMA.COLUMNS
10 WHERE COLUMN_NAME='CUSTOMER_ID' AND TABLE_NAME='CUSTOMERS'|

```

ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการตรวจสอบคุณสมบัติของฟิลด์

จากภาพที่ 3-5 เป็นตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติจากการเลือกดูข้อมูลโครงสร้างและคุณสมบัติของฟิลด์จากรายเก็บข้อมูลของระบบฐานข้อมูล (SQL SERVER 2008) ที่ตาราง INFORMATION_SCHEMA.COLUMNS โดยตรวจสอบชื่อฟิลด์ CUSTOMER_ID และที่ตารางข้อมูล CUSTOMERS โดยมีผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้คำสั่งในการตรวจสอบคุณสมบัติดังภาพที่ 3-6

TABLE_NAME	COLUMN_NAME	COLUMN_DEFAULT	IS_NULLABLE	DATA_TYPE	CHARACTER_MAXIMUM_LENGTH	NUMERIC_PRECISION	NUMERIC_PRECISION_RADIX
1 CUSTOMERS	CUSTOMER_ID	NULL	NO	char	20	NULL	NULL

ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างผลลัพธ์จากตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลการตรวจสอบคุณสมบัติของฟิลด์

จากภาพที่ 3-6 คือการตรวจสอบคุณสมบัติของฟิลด์ CUSTOMER_ID โดยคุณสมบัติได้จากตารางมีดังนี้

- 1) TABLE_NAME คือ ชื่อตาราง
- 2) COLUMN_NAME คือ ชื่อฟิลด์
- 3) COLUMN_DEFAULT คือ ค่าดีฟอลต์ของฟิลด์
- 4) IS_NULLABLE คือ ค่าว่าง
- 5) DATA_TYPE คือ ชนิดของฟิลด์

- 6) CHARACTER_MAXIMUM_LENGTH คือ ขนาดของข้อมูล (ใช้ในกรณีที่เป็นอักขระเท่านั้น)
- 7) NUMERIC_PRECISION คือ ค่าจำนวนนับของชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข (ใช้ในกรณีที่เป็นตัวเลขเท่านั้น)
- 8) NUMERIC_PRECISION_RADIX คือ จำนวนหลักทศนิยมของชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข (ใช้ในกรณีที่เป็นตัวเลขเท่านั้น)

```

1 SELECT
2   PK.TABLE_NAME AS REFERENCE_TABLE_NAME,
3   PT.COLUMN_NAME AS REFERENCE_COLUMN_NAME,
4   FK.TABLE_NAME AS FOREIGN_TABLE_NAME,
5   CU.COLUMN_NAME AS FOREIGN_COLUMN_NAME,
6   C.CONSTRAINT_NAME AS REFERENCE_KEY
7 FROM INFORMATION_SCHEMA.REFERENTIAL_CONSTRAINTS C
8 INNER JOIN INFORMATION_SCHEMA.TABLE_CONSTRAINTS FK
9   ON C.CONSTRAINT_NAME=FK.CONSTRAINT_NAME
10 INNER JOIN INFORMATION_SCHEMA.TABLE_CONSTRAINTS PK
11   ON C.UNIQUE_CONSTRAINT_NAME=PK.CONSTRAINT_NAME
12 INNER JOIN INFORMATION_SCHEMA.KEY_COLUMN_USAGE CU
13   ON C.CONSTRAINT_NAME=CU.CONSTRAINT_NAME
14 INNER JOIN (
15   SELECT i1.TABLE_NAME, i2.COLUMN_NAME
16   FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLE_CONSTRAINTS i1
17   INNER JOIN INFORMATION_SCHEMA.KEY_COLUMN_USAGE i2
18   ON i1.CONSTRAINT_NAME=i2.CONSTRAINT_NAME
19   WHERE i1.CONSTRAINT_TYPE='PRIMARY KEY'
20 ) PT ON PT.TABLE_NAME=PK.TABLE_NAME AND
21 PK.TABLE_NAME='CUSTOMERS' AND PT.COLUMN_NAME='CUSTOMER_ID'|

```

ภาพที่ 3-7 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์

จากภาพที่ 3-7 เป็นตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์โดยตรวจสอบข้อมูลจากตาราง INFORMATION_SCHEMA.REFERENTIAL_CONSTRAINTS ซึ่งเป็นตารางสำหรับเก็บความสัมพันธ์ของฟิลด์ CUSTOMER_ID ของตารางข้อมูล CUSTOMERS ผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ได้ผลลัพธ์ภาพที่ 3-8

	REFERENCE_TABLE_NAME	REFERENCE_COLUMN_NAME	FOREIGN_TABLE_NAME	FOREIGN_COLUMN_NAME	REFERENCE_KEY
1	CUSTOMERS	CUSTOMER_ID	A	A_CUSTOMER_ID	FK_A_CUSTOMERS
2	CUSTOMERS	CUSTOMER_ID	A	A_CUSTOMER_NAME	FK_A_CUSTOMERS
3	CUSTOMERS	CUSTOMER_ID	ORDERS	ORDER_CUSTOMER_ID	FK_ORDERS_CUSTOMERS
4	CUSTOMERS	CUSTOMER_ID	ORDERS	ORDER_CUSTOMER_NAME	FK_ORDERS_CUSTOMERS

ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างผลลัพธ์จากตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์

จากภาพที่ 3-8 แสดงผลลัพธ์จากการใช้ชุดคำสั่งตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟิลด์สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) REFERENCE_TABLE_NAME คือ ชื่อตารางที่คีย์นอกอ้างอิงถึง
- 2) REFERENCE_COLUMN_NAME คือ ชื่อฟิลด์ที่คีย์นอกอ้างอิงถึง

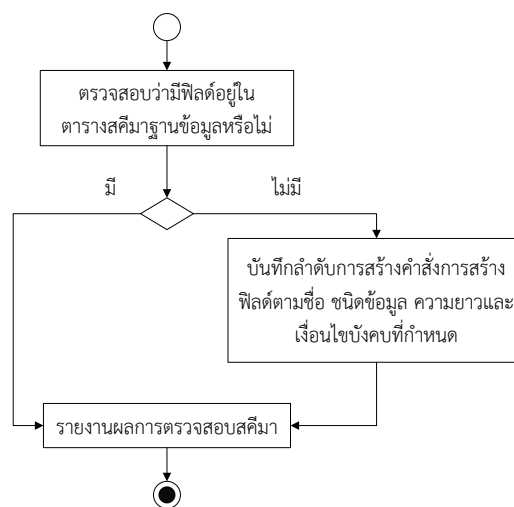
- 3) FOREIGN_TABLE_NAME คือ ชื่อตารางที่กำหนดค่าคีย์นอก
- 4) FOREIGN_COLUMN_NAME คือ ชื่อฟิลด์ในตารางที่เป็นถูกกำหนดให้เป็นคีย์นอก
- 5) REFERENCE_KEY คือ ชื่อคีย์นอกของฟิลด์ที่ถูกกำหนดค่าคีย์นอกมีชื่อว่า

ดังนั้นจากผลลัพธ์ที่ได้คือฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_ID และ ORDER_CUSTOMER_NAME ของตาราง ORDERS เป็นคีย์นอกของตาราง ORDERS อ้างอิงถึงตาราง CUSTOMERS ที่ฟิลด์ CUSTOMER_ID และ CUSTOMER_NAME โดยมีชื่อความสัมพันธ์ชื่อ FK_ORDERS_CUSTOMERS นอกจากนี้ยังมีฟิลด์ A_CUSTOMER_ID และ A_CUSTOMER_NAME ของตาราง A เป็นคีย์นอกของตาราง A อ้างอิงถึงตาราง CUSTOMERS ที่ฟิลด์ CUSTOMER_ID และ CUSTOMER_NAME โดยมีชื่อความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์ชื่อ FK_A_CUSTOMERS

การวิเคราะห์ผลกระทบแบ่งเป็น 3 กรณีคือ กรณีเพิ่มข้อมูลนำเข้า ลบข้อมูลนำเข้า และแก้ไขข้อมูล สำหรับแต่ละกรณีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้า

แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้า เริ่มการวิเคราะห์ข้อมูล การเพิ่มข้อมูลนำเข้าจากแสดงการถ้าผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงความต้องการเชิงฟังก์ชันเป็นการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ให้ตรวจสอบชื่อของข้อมูลนำเข้าในตารางว่ามีอยู่ในตารางนั้นหรือไม่ ถ้าไม่มีชื่อข้อมูลนำเข้านั้นแสดงว่าสามารถเพิ่มฟิลด์นั้นในตารางฐานข้อมูลได้ โดยนำค่าคุณสมบัติของข้อมูลนำเข้าที่ได้มาสร้างเพื่อใช้ในการ สร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำหรับการเพิ่มฟิลด์ตามชื่อข้อมูลนำเข้า ชนิดข้อมูล ความยาวและเงื่อนไขบังคับที่กำหนดให้แก่ตารางฐานข้อมูล แต่ถ้าการตรวจสอบปรากฏชื่อฟิลด์นั้นในตารางฐานข้อมูลแสดงว่าไม่สามารถเพิ่มฟิลด์ที่ตารางฐานข้อมูลนั้นได้ ระบบรายงานผลการตรวจสอบสคีมา มีชื่อฟิลด์ในตารางฐานข้อมูลแล้ว โดยกิจกรรมการวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้าดังภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้า

จากภาพที่ 3-3 CUSTOMER_BIRTH_DATE มีชนิดข้อมูลเป็น DATE ถูกเพิ่มเข้าไปในตาราง CUSTOMERS เมื่อวิเคราะห์การเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามภาพที่ 3-9และจะได้คำสั่งการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลของการเพิ่มข้อมูลนำเข้าดังภาพที่ 3-10

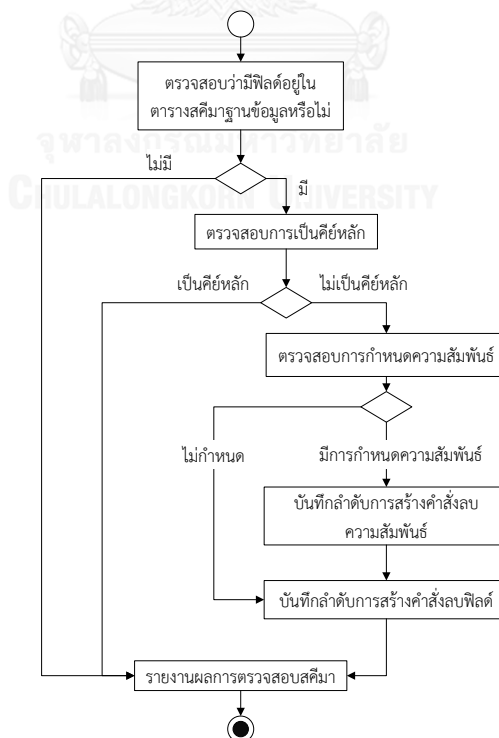
change_anal...	request_no	user_no	change_type	input_name	input_change_name	table_name	data_type	input_length	
1	863	20160724root	root	ADD	CUSTOMER_BIRTH_DATE	NULL	CUSTOMERS	date	
reference_table	reference_field	reference_key	cascade_update	cascade_delete	is_not_null	is_unique	unique_key	is_primary_key	primary_key
NULL	NULL	NULL	0	0	0	0	NULL	0	NULL
check_key	max	min	default_value	number_record	executed_status	project_no			
NULL	NULL	NULL	NULL	0	SQL_GENERATED	66			

ภาพที่ 3-10 ตัวอย่างผลลัพธ์คำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของการเพิ่มข้อมูลนำเข้า

จากภาพที่ 3-10 แสดงตัวอย่างของคำสั่งการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลของการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ซึ่งคำสั่งการสร้างเอสคิวแอลเป็นคำสั่งภายในของเครื่องมือสำหรับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล

2) การวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้า

แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้าเริ่มจากการตรวจสอบชื่อของข้อมูลนำเข้ากับชื่อฟิลด์ในตารางว่ามีอยู่ในตารางสคีมาหรือไม่ ถ้าพบสามารถลบฟิลด์ได้ จากนั้นจะตรวจสอบการเป็นค่าคีย์หลัก หากไม่เป็นค่าคีย์หลักให้ตรวจสอบความสัมพันธ์ เมื่อมีความสัมพันธ์ให้บันทึกการลบความสัมพันธ์และบันทึกการสร้างคำสั่งลบฟิลด์ จากนั้นรายงานผลการตรวจสอบสคีมา โดยกิจกรรมวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้าดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้า

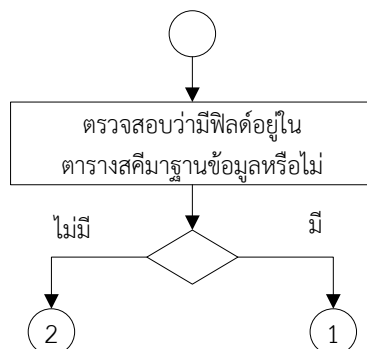
การลบ CUSTOMER_CITY จากภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการวิเคราะห์การลบข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชันที่มีผลต่อสคิมาที่ได้รับผลกระทบ เมื่อได้รายชื่อตารางและฟิลด์แล้วให้บันทึกคำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลดังภาพที่ 3-12 เพื่อนำไปสร้างคำสั่งเอสคิวแอล

change_analysis_expression_no	request_no	user_no	change_type	input_name	input_change_name	table_name			
1	864	20160724root	root	DELETE	CUSTOMER_CITY	NULL	CUSTOMERS		
data_type	input_length	reference_table	reference_field	reference_key	cascade_update	cascade_delete	is_not_null	is_unique	unique_key
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0	0	0	NULL
is_primary_key	primary_key	check_key	max	min	default_value	number_record	executed_status	project_no	
0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	SQL_GENERATED	66	

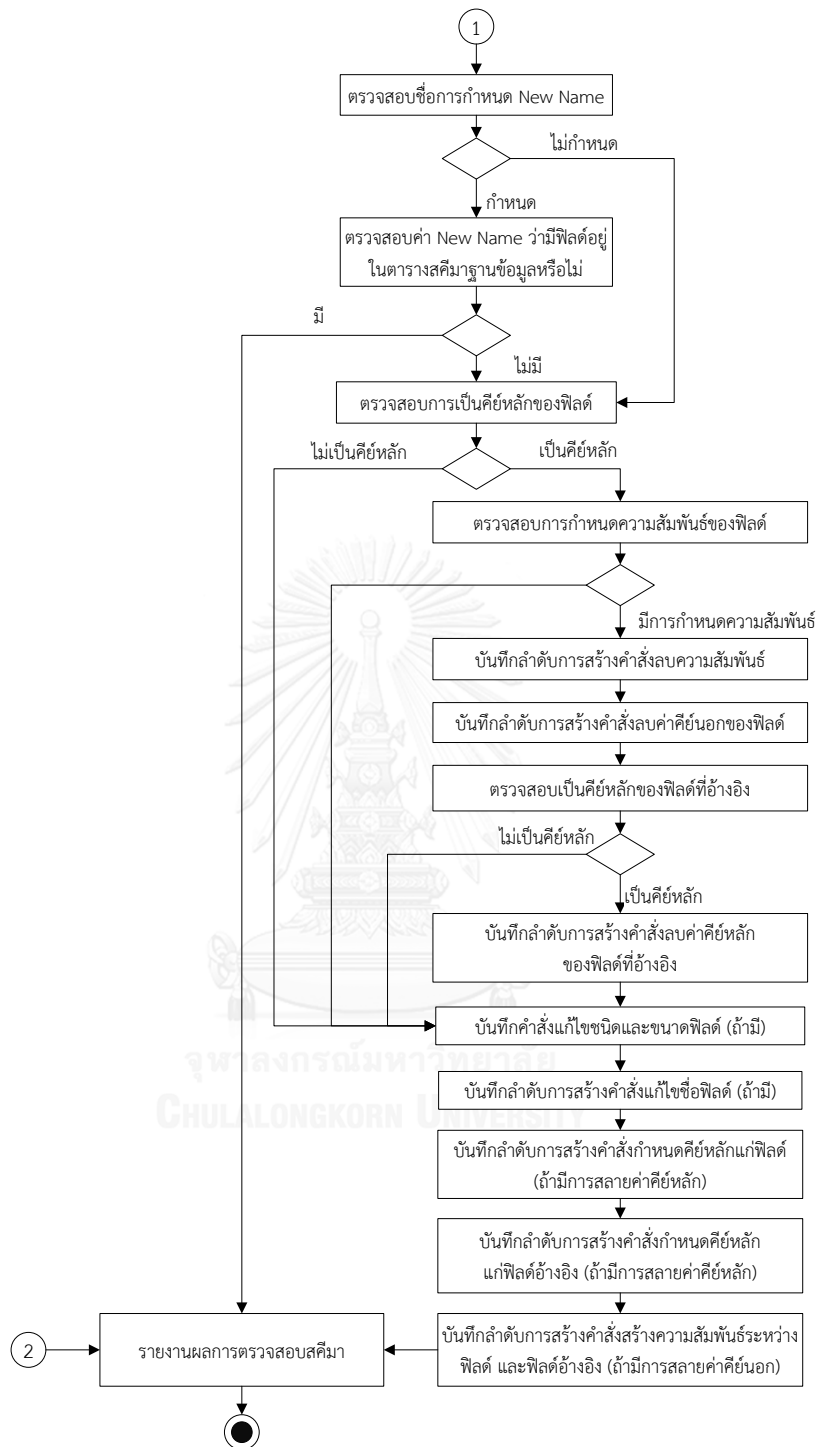
ภาพที่ 3-12 ตัวอย่างผลลัพธ์คำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของการลบข้อมูลนำเข้า

3) การวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้า

แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้าเริ่มจากการตรวจสอบชื่อของข้อมูลนำเข้ากับชื่อฟิลด์ในตารางว่ามีอยู่ในตารางหรือไม่ ถ้าพบให้ตรวจสอบการกำหนดชื่อใหม่ (NEW NAME) หรือไม่ ถ้ามีการกำหนดจะตรวจสอบชื่อใหม่ของข้อมูลนำเข้ากับชื่อฟิลด์ในตารางว่ามีอยู่ในตารางหรือไม่ ถ้าไม่พบสามารถแก้ไขฟิลด์ได้ ตรวจสอบการเป็นค่าคีย์หลักของฟิลด์ หากฟิลด์ในตารางเป็นค่าคีย์หลักให้ตรวจสอบความสัมพันธ์ เมื่อมีความสัมพันธ์ให้บันทึกคำสั่งลบความสัมพันธ์และบันทึกคำสั่งลบค่าคีย์หลัก ตรวจสอบฟิลด์ที่อ้างอิงของความสัมพันธ์นั้นว่าเป็นคีย์หลักด้วยหรือไม่ หากเป็นคีย์หลักให้บันทึกคำสั่งลบค่าคีย์หลักของฟิลด์ที่อ้างอิง หากชนิดข้อมูล ความยาว ค่าสูงสุดและต่ำสุดถูกกำหนดให้บันทึกคำสั่งแก้ไขชนิด ขนาดฟิลด์ค่าสูงสุดและต่ำสุด ถ้ามีการกำหนดชื่อใหม่ให้บันทึกคำสั่งแก้ไขชื่อฟิลด์ ถ้าฟิลด์ถูกลบค่าคีย์หลักไปให้บันทึกคำสั่งกำหนดค่าคีย์หลักให้แก่ฟิลด์ ถ้าฟิลด์ที่อ้างอิงถูกลบค่าคีย์หลักไปให้บันทึกคำสั่งกำหนดค่าคีย์หลักให้แก่ฟิลด์ที่อ้างอิงด้วย สร้างลำดับคำสั่งความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์และฟิลด์ที่อ้างอิง เมื่อเสร็จเรียบร้อยรายงานผลการตรวจสอบสคิมา ซึ่งกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้าดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้า



ภาพที่ 3-13 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

จากขั้นตอนการวิเคราะห์การแก้ไขข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชันที่มีผลต่อสคีมာได้รายชื่อตารางและฟิลด์ที่ได้รับผลการทบทวนจากนั้นได้รายการการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลดังภาพที่ 3-14 เพื่อนำไปสร้างคำสั่งเอสคิวแอล

	change_analysis_expression_no	request_no	user_no	change_type	input_name	input_change_name	table_name
1	865	20160724	root	DELETE	NULL	NULL	A
2	866	20160724	root	DELETE	NULL	NULL	ORDERS
3	867	20160724	root	DELETE	ORDER_CUSTOMER_ID	NULL	ORDERS
4	868	20160724	root	DELETE	CUSTOMER_ID	NULL	CUSTOMERS
5	869	20160724	root	EDIT	A_CUSTOMER_ID	NULL	A
6	870	20160724	root	EDIT	ORDER_CUSTOMER_ID	NULL	ORDERS
7	871	20160724	root	EDIT	CUSTOMER_ID	NULL	CUSTOMERS
8	872	20160724	root	EDIT	CUSTOMER_ID	CUSTOMER_CODE	CUSTOMERS
9	873	20160724	root	EDIT	CUSTOMER_CODE	NULL	CUSTOMERS
10	874	20160724	root	ADD	CUSTOMER_CODE.CUSTOMER_NAME	NULL	CUSTOMERS
11	875	20160724	root	ADD	A_CUSTOMER_ID.A_CUSTOMER_NAME	NULL	A
12	876	20160724	root	EDIT	ORDER_ID	NULL	ORDERS
13	877	20160724	root	EDIT	ORDER_CUSTOMER_ID	NULL	ORDERS
14	878	20160724	root	EDIT	ORDER_CUSTOMER_NAME	NULL	ORDERS
15	879	20160724	root	ADD	ORDER_ID.ORDER_CUSTOMER_ID.O...	NULL	ORDERS
16	880	20160724	root	ADD	ORDER_CUSTOMER_ID.ORDER_CUS...	NULL	ORDERS

ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล

	data_type	input_length	reference_table	reference_field	reference_key	cascade_update	cascade_delete
1	NULL	NULL	NULL	NULL	FK_A_CUSTOMERS	0	0
2	NULL	NULL	NULL	NULL	FK_ORDERS_CUSTOMERS	0	0
3	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
4	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
5	varchar	30	NULL	NULL	NULL	0	0
6	varchar	30	NULL	NULL	NULL	0	0
7	varchar	30	NULL	NULL	NULL	0	0
8	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
9	varchar	30	NULL	NULL	NULL	0	0
10	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
11	NULL	NULL	CUSTOMERS	CUSTOMER_CODE.CUSTOMER_NAME	NULL	0	0
12	char	20	NULL	NULL	NULL	0	0
13	varchar	30	NULL	NULL	NULL	0	0
14	char	20	NULL	NULL	NULL	0	0
15	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
16	NULL	NULL	CUSTOMERS	CUSTOMER_CODE.CUSTOMER_NAME	NULL	0	0

ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ)

	is_not_null	is_unique	unique_key	is_primary_key	primary_key	check_key	max	min	default_value
1	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
2	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	0	0	NULL	0	PK_ORDERS	NULL	NULL	NULL	NULL
4	0	0	NULL	0	PK_CUSTOMER_1CE12D377D439ABD	NULL	NULL	NULL	NULL
5	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
7	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
8	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
9	1	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
10	0	0	NULL	1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
11	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
12	1	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
13	1	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
14	1	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
15	0	0	NULL	1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
16	0	0	NULL	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างลำดับคำสั่งสำหรับสร้างคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ)

3.1.2 สร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล

ขั้นตอนนี้นำรายการคำสั่งการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลมาสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากภาพที่ 3-10 เป็นการเพิ่ม CUSTOMER_BIRTH_DATE เข้าไปในตาราง CUSTOMERS เมื่อนำคำสั่งการกระทำมาสร้างเป็นชุดคำสั่งเอสคิวแอลที่ได้ตัวอย่างดังภาพที่ 3-15

```

1: ALTER TABLE CUSTOMERS ADD CUSTOMER_BIRTH_DATE date;
2: GO

```

ภาพที่ 3-15 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมารฐานข้อมูลจากการเพิ่มฟิลด์

จากภาพที่ 3-12 เป็นการลบ CUSTOMER_CITY เมื่อนำคำสั่งการกระทำมาสร้างเป็นชุดคำสั่งเอสคิวแอลที่ได้ตัวอย่างดังภาพที่ 3-16

```

1: ALTER TABLE CUSTOMERS DROP COLUMN CUSTOMER_CITY;
2: GO

```

ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมารฐานข้อมูลจากการลบฟิลด์

จากภาพที่ 3-14 เป็นการแก้ไขจาก CUSTOMER_ID เป็น CUSTOMER_CODE ชนิดข้อมูลและความยาวเป็น VARCHAR(30) เมื่อนำคำสั่งการกระทำมาสร้างเป็นชุดคำสั่งเอสคิวแอลที่ได้ตัวอย่างดังภาพที่ 3-17

```

1: ALTER TABLE A DROP CONSTRAINT FK_A_CUSTOMERS;
2: GO
3: ALTER TABLE ORDERS DROP CONSTRAINT FK_ORDERS_CUSTOMERS;
4: GO
5: ALTER TABLE ORDERS DROP CONSTRAINT PK_ORDERS;
6: GO
7: ALTER TABLE CUSTOMERS DROP CONSTRAINT
  PK__CUSTOMER__1CE12D377D439ABD;
8: GO
9: ALTER TABLE A ALTER COLUMN A_CUSTOMER_ID varchar(30);
10: GO
11: ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_CUSTOMER_ID
  varchar(30);
12: GO
13: ALTER TABLE CUSTOMERS ALTER COLUMN CUSTOMER_ID varchar(30);
14: GO
15: EXEC SP_RENAME 'CUSTOMERS.CUSTOMER_ID' , 'CUSTOMER_CODE' ,
  'COLUMN' ;
16: GO
17: ALTER TABLE CUSTOMERS ALTER COLUMN CUSTOMER_CODE
  varchar(30) NOT NULL;
18: GO
19: ALTER TABLE CUSTOMERS ADD PRIMARY KEY
  (CUSTOMER_CODE, CUSTOMER_NAME);
20: GO

```

ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมารฐานข้อมูลจากการแก้ไขฟิลด์

```

21: ALTER TABLE A ADD FOREIGN KEY
    (A_CUSTOMER_ID, A_CUSTOMER_NAME) REFERENCES
    CUSTOMERS (CUSTOMER_CODE, CUSTOMER_NAME) ;
22: GO
23: ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_ID char(20) NOT NULL;
24: GO
25: ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_CUSTOMER_ID
    varchar(30) NOT NULL;
26: GO
27: ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_CUSTOMER_NAME
    char(20) NOT NULL;
28: GO
29: ALTER TABLE ORDERS ADD PRIMARY KEY
    (ORDER_ID, ORDER_CUSTOMER_ID, ORDER_CUSTOMER_NAME) ;
30: GO
31: ALTER TABLE ORDERS ADD FOREIGN KEY
    (ORDER_CUSTOMER_ID, ORDER_CUSTOMER_NAME) REFERENCES
    CUSTOMERS (CUSTOMER_CODE, CUSTOMER_NAME) ;
32: GO

```

ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลในการปรับปรุงสคีมารฐานข้อมูลจากการแก้ไขฟิลด์ (ต่อ)

จากภาพที่ 3-17 เป็นตัวอย่างคำสั่งเอสคิวแอลปรับปรุงสคีมารฐานข้อมูลตาราง CUSTOMERS ฟิลด์ CUSTOMER_ID แก้ไขเป็น CUSTOMER_CODE จาก CHAR(20) เป็น VARCHAR(30) โดยมี ลำดับของคำสั่งดังนี้

- 1) บรรทัดที่ 1 และ 3 ลบค่าคีย์นอก FK_ORDERS_CUSTOMERS จากตาราง ORDERS และ FK_A_CUSTOMERS จากตาราง A
- 2) บรรทัดที่ 5 และ 7 ลบค่าคีย์หลัก PK_ORDERS จากตาราง ORDERS และ PK_CUSTOMER__1CE12D377D439ABD จากตาราง CUSTOMERS
- 3) บรรทัดที่ 9 เปลี่ยนชนิดข้อมูลเป็น VARCHAR(30) แก่ฟิลด์ A_CUSTOMER_ID ในตาราง A
- 4) บรรทัดที่ 11 เปลี่ยนชนิดข้อมูลเป็น VARCHAR(30) แก่ฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_ID ในตาราง ORDERS
- 5) บรรทัดที่ 13 เปลี่ยนชนิดข้อมูลเป็น VARCHAR(30) แก่ฟิลด์ CUSTOMER_ID ในตาราง CUSTOMERS
- 6) บรรทัดที่ 15 เปลี่ยนชื่อฟิลด์ CUSTOMER_ID เป็น CUSTOMER_CODE
- 7) บรรทัดที่ 17 เพิ่มเงื่อนไขบังคับค่าไม่ว่างแก่ฟิลด์ CUSTOMER_CODE
- 8) บรรทัดที่ 19 สร้างคีย์หลักให้แก่ตาราง CUSTOMERS คือฟิลด์ CUSTOMER_CODE และ CUSTOMER_NAME

- 9) บรรทัดที่ 21 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์ CUSTOMER_CODE และ CUSTOMER_NAME ในตาราง CUSTOMERS กับฟิลด์ A_CUSTOMER_ID และ A_CUSTOMER_NAME ในตาราง A
- 10) บรรทัดที่ 23 เพิ่มเงื่อนไขบังคับค่าไม่ว่างแก่ฟิลด์ ORDER_ID ในตาราง ORDERS
- 11) บรรทัดที่ 25 เพิ่มเงื่อนไขบังคับค่าไม่ว่างแก่ฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_ID ในตาราง ORDERS
- 12) บรรทัดที่ 27 เพิ่มเงื่อนไขบังคับค่าไม่ว่างแก่ฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_NAME ในตาราง ORDERS
- 13) บรรทัดที่ 29 สร้างคีย์หลักให้แก่ตาราง ORDERS คือฟิลด์ ORDER_ID ฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_ID และฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_NAME
- 14) บรรทัดที่ 31 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างฟิลด์ CUSTOMER_CODE และ CUSTOMER_NAME ใน ตาราง CUSTOMERS กับ ฟิลด์ ORDER_CUSTOMER_ID และ ORDER_CUSTOMER_NAME ในตาราง ORDERS

3.1.3 ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีผลกระทบ

ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือลบข้อมูลนำเข้าและถ้าข้อมูลนำเข้านั้นเป็นข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันมากกว่า 1 ความต้องการเชิงฟังก์ชันจำเป็นต้องมีการปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันอื่นด้วย ตารางสรุปผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า

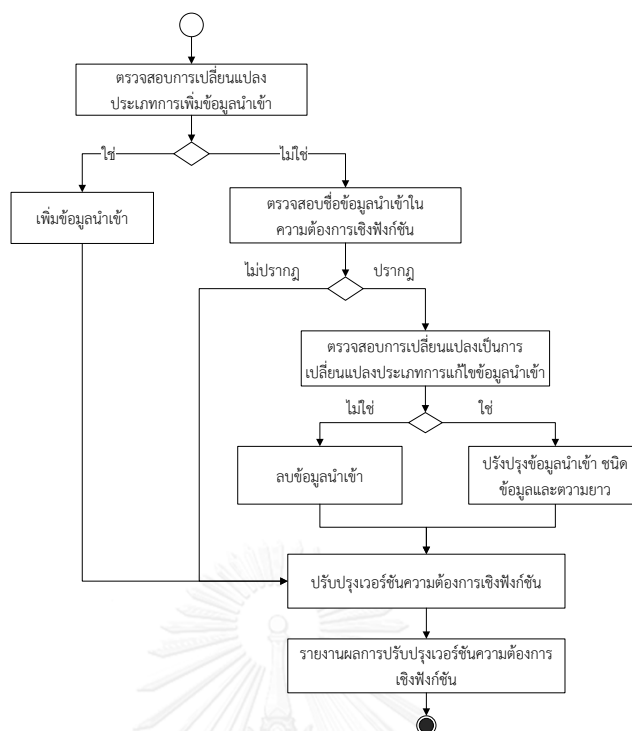
ประเภทการเปลี่ยนแปลง		ความต้องการเชิงฟังก์ชัน (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การเพิ่มข้อมูลนำเข้า	เพิ่มข้อมูลนำเข้า	กระทบ	เพิ่มข้อมูลนำเข้าในความต้องการเชิงฟังก์ชัน
การแก้ไขข้อมูลนำเข้า	แก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า	กระทบ	แก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้าในความต้องการเชิงฟังก์ชัน

ตารางที่ 3-3 ผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		ความต้องการเชิงฟังก์ชัน (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การแก้ไขข้อมูลนำเข้า	แก้ไขชนิดข้อมูล	กระทบ	แก้ไขความชนิดข้อมูล ข้อมูลนำเข้าในความ ต้องการเชิงฟังก์ชัน
	แก้ไขความยาว	กระทบ	แก้ไขความยาวของ ข้อมูลนำเข้าในความ ต้องการเชิงฟังก์ชัน
	แก้ไขค่าสูงสุดและ ต่ำสุด	กระทบ	แก้ไขค่า validity ของ ข้อมูลนำเข้าในความ ต้องการเชิงฟังก์ชัน
การลบข้อมูลนำเข้า	ลบข้อมูลนำเข้า	กระทบ	ลบข้อมูลนำเข้าในความ ต้องการเชิงฟังก์ชัน

จากตารางที่ 3-3 เป็นการสรุปผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันตามประเภทของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลคือการเพิ่ม การแก้ไข และการลบข้อมูลนำเข้า ในส่วนคำอธิบายของตารางเป็นการอธิบายการกระทำการปรับปรุงของข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน เริ่มจากการตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นการเพิ่มข้อมูลนำเข้าหรือไม่ ถ้าเป็นการเพิ่มข้อมูลนำเข้าจะเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามชื่อ ชนิดของข้อมูล ความยาว ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดให้แก่ความต้องการเชิงฟังก์ชัน ถ้าไม่ใช่การเพิ่มข้อมูลนำเข้าจะตรวจสอบชื่อข้อมูลนำเข้าปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชันหรือไม่ หากปรากฏตรวจสอบลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบการแก้ไขข้อมูลนำเข้าให้ปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชันนั้น และถ้าไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงแบบแก้ไขให้ลบข้อมูลนำเข้านั้นออกจากความต้องการเชิงฟังก์ชัน เมื่อปรับปรุงข้อมูลนำเข้าแล้วจะปรับเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันเป็นเวอร์ชันถัดไป โดยภาพกิจกรรมการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันแสดงได้ดังภาพที่ 3-18



ภาพที่ 3-18 แผนภาพกิจกรรมปรับปรุงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

จากภาพที่ 3-3 เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันรายการการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบและสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นเครื่องมือจะทำการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน เดิมจากตารางที่ 3-1 คือความต้องการเชิงฟังก์ชันเดิมที่ถูกเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า ผลของการปรับปรุงเป็นดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ถูกปรับปรุงแล้ว

Function No.	FC_03		
Function Name	Add Customer		
Objective	User able to add a new customer profile		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_NAME	char	20.0	
CUSTOMER_ADDRESS	char	20.0	
CUSTOMER_PHONE	char	20.0	
CUSTOMER_POST_CODE	char	5.0	

ตารางที่ 3-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ถูกปรับปรุงแล้ว (ต่อ)

Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_BIRTH_DATE	date		
CUSTOMER_CODE	varchar	30	

จากตารางที่ 3-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 ถูกปรับปรุงจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนำเข้าจาก CUSTOMER_ID เป็น CUSTOMER_CODE มีชนิดของข้อมูลเป็น VARCHAR(30) มีข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_BIRTH_DATE เพิ่มเข้ามาในความต้องการเชิงฟังก์ชันข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_CITY ถูกลบไป และเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันเปลี่ยนเป็นเวอร์ชัน 2

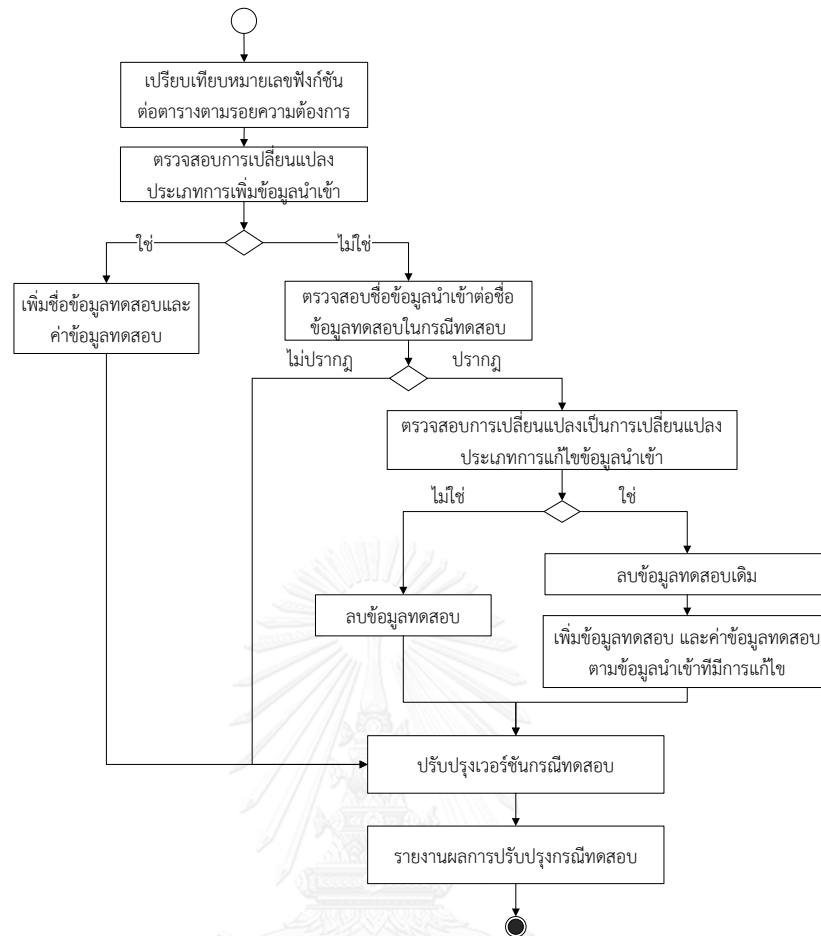
3.1.4 วิเคราะห์กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบและปรับปรุงกรณีทดสอบ

วิเคราะห์กรณีทดสอบและปรับปรุงกรณีทดสอบสามารถอธิบายได้ดังนี้เริ่มจากเปรียบเทียบหมายเลขฟังก์ชันกับหมายเลขตารางตามรอยความต้องการตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการดังตารางที่ 3-5 เพื่อหากรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบแล้วจำลองกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบแล้วปรับเวอร์ชันกรณีทดสอบเป็นเวอร์ชันถัดไปจากนั้นนำกรณีทดสอบเวอร์ชันใหม่เทียบจากการเปลี่ยนแปลงของฟิลด์เพื่อการปรับปรุงข้อมูลทดสอบ

โดยการเปรียบเทียบประเภทของกรณีทดสอบกับการเปลี่ยนแปลงของฟิลด์มีดังนี้

- 1) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการเพิ่มข้อมูลนำเข้า เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบจะถูกเพิ่มข้อมูลทดสอบที่มีชื่อตามข้อมูลนำเข้า และมีค่าข้อมูลทดสอบตามการกำหนดชนิดข้อมูลขนาดและเงื่อนไขบังคับของข้อมูลนำเข้า
- 2) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการลบข้อมูลนำเข้า เริ่มจากการตรวจสอบชื่อฟิลด์ว่ามีอยู่ในรายการข้อมูลทดสอบหรือไม่ ถ้ามีให้ลบข้อมูลทดสอบนั้นออกจากกรณีทดสอบ
- 3) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการแก้ไขข้อมูลนำเข้า ถ้าข้อมูลนำเข้ามีการกำหนดชื่อใหม่ให้แก่ข้อมูลนำเข้า จะตรวจสอบว่าชื่อเดิมของข้อมูลนำเข้ามีอยู่ในกรณีทดสอบหรือไม่ ถ้ามีให้ลบข้อมูลกรณีทดสอบนั้น แล้วสร้างข้อมูลกรณีทดสอบตามชื่อใหม่ของข้อมูลนำเข้าและมีค่าข้อมูลทดสอบตามการกำหนดชนิดข้อมูล ขนาดและเงื่อนไขบังคับของข้อมูลนำเข้า ถ้าไม่มีการกำหนดชื่อใหม่แก่ข้อมูลนำเข้าก็จะแก้ไขค่าข้อมูลทดสอบตามการกำหนดชนิดข้อมูลขนาดและเงื่อนไขบังคับ

โดยแผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์กรณีทดสอบและปรับปรุงกรณีทดสอบแสดงได้ดังภาพที่ 3-19



ภาพที่ 3-19 แผนภาพกิจกรรมวิเคราะห์กรณีทดสอบและปรับปรุงกรณีทดสอบ

จากภาพที่ 3-19 เริ่มจากเปรียบเทียบหมายเลขฟังก์ชันกับหมายเลขตารางตามรอยความต้องการ เพื่อหากรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ ตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นเพิ่มข้อมูลนำเข้าหรือไม่ ถ้าเป็นการเพิ่มข้อมูลนำเข้าให้เพิ่มข้อมูลทดสอบและค่าข้อมูลทดสอบตามข้อมูลนำเข้า ถ้าไม่ใช่การเพิ่มข้อมูลนำเข้าจะตรวจสอบชื่อข้อมูลนำเข้าต่อชื่อข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบหรือไม่ หากปรากฏตรวจสอบลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบการแก้ไขข้อมูลนำเข้าให้ลบทดสอบเดิมแล้วเพิ่มข้อมูลทดสอบและค่าข้อมูลทดสอบตามลักษณะข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชันที่ถูกแก้ไข แต่ถ้าเป็นการลบข้อมูลนำเข้าให้ลบข้อมูลทดสอบที่มีชื่อตรงกับข้อมูลนำเข้า

ตารางที่ 3-5 ตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการ

		กรณีทดสอบ			
		TC01	TC02	TC03	TC04
หมายเลขความ ต้องการเชิงฟังก์ชัน	FC_01	x			
	FC_02		x		

ตารางที่ 3-5 ตัวอย่างตารางตามรอยความต้องการ (ต่อ)

		กรณีทดสอบ			
		TC01	TC02	TC03	TC04
หมายเลขความ	FC_03			x	
ต้องการเชิงฟังก์ชัน	FC_04				x

จากตารางที่ 3-5 จะพบความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC03 ซึ่งกรณีทดสอบจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลโดยแยกกรณีทดสอบและข้อมูลทดสอบออกจากกัน ดังตารางที่ 3-6 คือตัวอย่างตารางกรณีทดสอบของ TC03 ก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 3-6 ตัวอย่างกรณีทดสอบ TC03 ก่อนการปรับปรุง

Testcase No.	TC03
Testcase Name	Test Case Add Order
Testcase objective	To test for adding a new order
Testcase Version	2.0
Test Data	
Input Name	Value
CUSTOMER_ID	1
CUSTOMER_NAME	JOHN SMITH
CUSTOMER_ADDRESS	CHULALONGKORN UNIVERSITY
CUSTOMER_PHONE	027254866
CUSTOMER_CITY	BKK
CUSTOMER_POST_CODE	99999

จากตารางที่ 3-6 ตัวอย่างตารางกรณีทดสอบ TC03 ก่อนการปรับปรุงสามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) Test Case No. คือ หมายเลขของกรณีทดสอบ
- 2) Test Case Name คือ ชื่อกรณีทดสอบ
- 3) Test Case Objective คือ วัตถุประสงค์ของการทดสอบ
- 4) Function No. คือ หมายเลขของฟังก์ชันที่กรณีทดสอบที่ใช้ทดสอบ
- 5) Test Case Version คือ หมายเลขเวอร์ชันของการปรับปรุงกรณีทดสอบ
- 6) Input Name คือ ชื่อข้อมูลกรณีทดสอบ
- 7) Value คือ ค่าข้อมูลกรณีทดสอบ
- 8) Expected Result คือ ผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้เพื่อเทียบกับผลลัพธ์จริงที่ได้จากการทดสอบ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของฟิลด์สามารถปรับปรุงกรณีทดสอบ TC03 โดยการกำหนดกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบแล้วปรับเวอร์ชันให้เป็นเวอร์ชันถัดไป แล้วปรับปรุงข้อมูลกรณีทดสอบตามกรณีดังนี้

1) การเพิ่มข้อมูลนำเข้า

การเพิ่มข้อมูลนำเข้าเริ่มจากตรวจสอบลักษณะการเปลี่ยนแปลงมีฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นมาในกรณีทดสอบนั้นจำเป็นต้องมีการเพิ่มข้อมูลทดสอบตามการเพิ่มฟิลด์ด้วยจากภาพที่ 3-3 มีการเพิ่มฟิลด์ชื่อ CUSTOMER_BIRTH_DATE ในตาราง CUSTOMERS ฉะนั้นในกรณีทดสอบมีข้อมูลทดสอบเพิ่มขึ้นมาคือ CUSTOMER_BIRTH_DATE และมีการสร้างค่าของข้อมูลทดสอบด้วย

2) การลบข้อมูลนำเข้า

การลบข้อมูลนำเข้าเริ่มจากตรวจสอบลักษณะการเปลี่ยนแปลงในกรณีทดสอบนั้นจำเป็นต้องมีการลบข้อมูลทดสอบตามการลบฟิลด์ด้วย จากภาพที่ 3-3 ในรายการการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 3 มีการลบฟิลด์ชื่อ CUSTOMER_CITY ในตาราง CUSTOMERS ดังนั้นในกรณีทดสอบถ้ามีข้อมูลทดสอบชื่อ CUSTOMER_CITY ปรากฏอยู่ข้อมูลทดสอบชื่อ CUSTOMER_CITY จะลบออกจากกรณีทดสอบ

3) การแก้ไขข้อมูลนำเข้า

การแก้ไขข้อมูลนำเข้าเริ่มจากตรวจสอบลักษณะการเปลี่ยนแปลงมีการแก้ไขชื่อฟิลด์ในกรณีทดสอบจำเป็นต้องมีการลบข้อมูลทดสอบทั้งหมดแล้วเพิ่มข้อมูลทดสอบใหม่ตามชื่อที่เปลี่ยนไปของฟิลด์

ตารางที่ 3-7 ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		กรณีทดสอบ (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การเพิ่มข้อมูลนำเข้า	เพิ่มข้อมูลนำเข้า	กระทบ	เพิ่มข้อมูลทดสอบและค่าข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ
การแก้ไขข้อมูลนำเข้า	แก้ไขชื่อข้อมูลนำเข้า	กระทบ	แก้ไขชื่อข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ
	แก้ไขชนิดข้อมูล	กระทบ	แก้ไขค่าของข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ
	แก้ไขความยาว	กระทบ	แก้ไขค่าของข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ

ตารางที่ 3-7 ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		กรณีทดสอบ (กระทบ/ไม่กระทบ)	คำอธิบาย
การแก้ไขข้อมูลนำเข้า	แก้ไขค่าสูงสุดและต่ำสุด	กระทบ	แก้ไขค่าของข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ
การลบข้อมูลนำเข้า	ลบข้อมูลนำเข้า	กระทบ	ลบข้อมูลทดสอบและค่าข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบ

จากตารางที่ 3-7 เป็นการสรุปผลกระทบต่อกรณีทดสอบตามประเภทของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล คือการเพิ่ม การแก้ไข และการลบข้อมูลนำเข้า ในส่วนคำอธิบายของตารางเป็นการอธิบายการกระทำ การปรับปรุงของข้อมูลทดสอบและค่าของข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ

เมื่อเปรียบเทียบตามการเปลี่ยนแปลงของฟิลด์และปรับปรุงกรณีทดสอบ TC03 จะได้กรณีทดสอบที่ปรับปรุงแล้วดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างกรณีทดสอบ TC03 ที่ปรับปรุงแล้ว

Testcase No.	TC03
Testcase Name	Test Case Customer - Add
Testcase objective	To test for adding a new customer
Testcase Version	2.0
Test Data	
Input Name	Value
CUSTOMER_NAME	JOHN SMITH
CUSTOMER_ADDRESS	SMITH HOME
CUSTOMER_PHONE	027254866
CUSTOMER_POST_CODE	99999.0
CUSTOMER_BIRTH_DATE	2016/07/24
CUSTOMER_CODE	3ns5kfdn0rbhq72ww

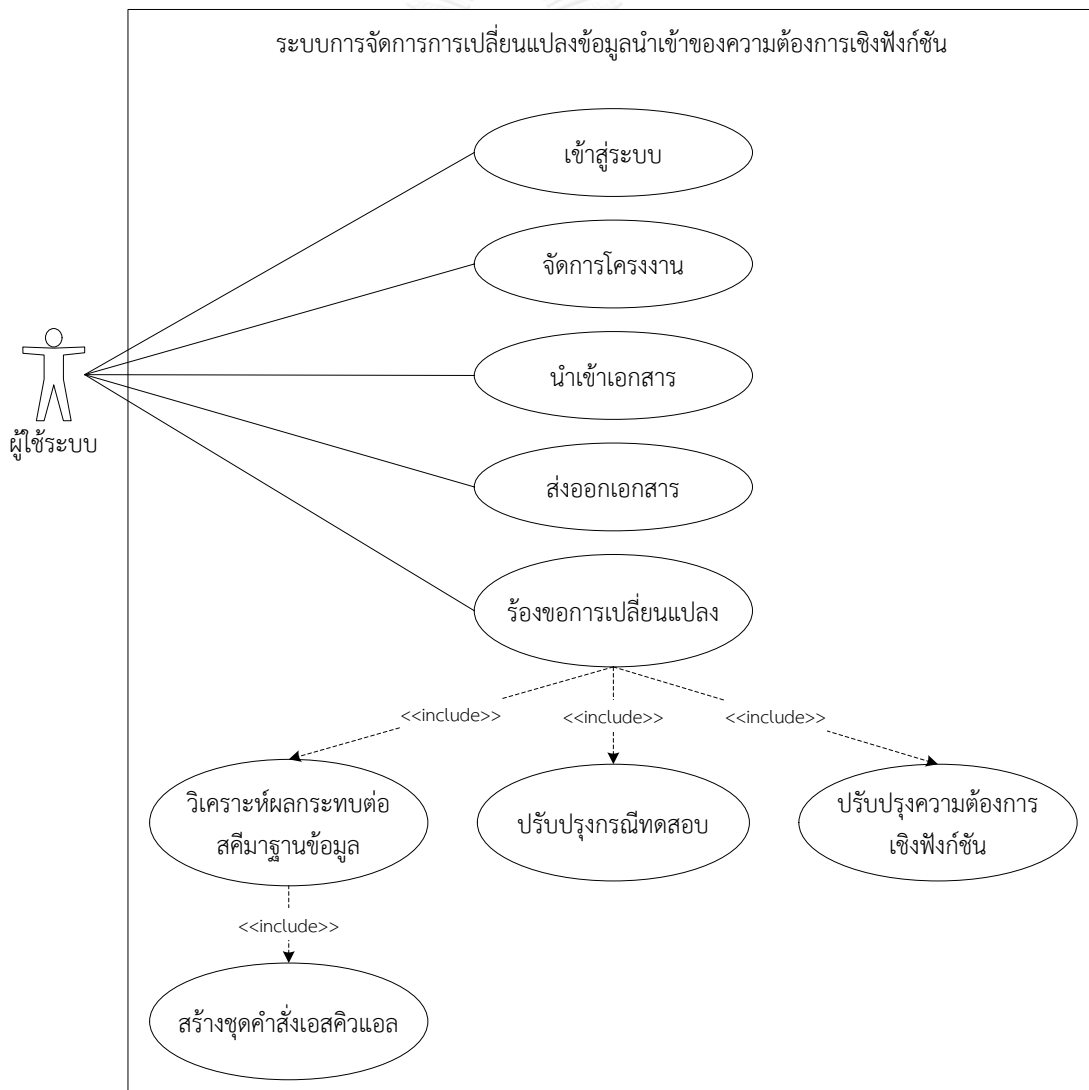
จากกรณีทดสอบที่ปรับปรุงแล้วในตารางที่ 3-8 เวอร์ชันของกรณีทดสอบจะถูกแก้ไขเป็นเวอร์ชันใหม่ ตัวอย่างกรณีทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงคือกรณีทดสอบ TC03 เมื่อทำการปรับปรุงกรณีทดสอบ

แล้วเวอร์ชันของกรณีทดสอบ TC03 จากเดิมเป็นเวอร์ชัน 1 ถูกแก้ไขเป็นเวอร์ชัน 2 จากข้อมูลทดสอบชื่อ CUSTOMER_ID เป็น CUSTOMER_CODE และกรณีทดสอบของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ได้รับผลกระทบจะถูกปรับปรุงในลักษณะเดียวกัน

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันสามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพคลาส (Class Diagram) และแผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แผนภาพยูสเคส



ภาพที่ 3-20 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ

แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันประกอบไปด้วย 9 ยูสเคสคือยูสเคสเข้าสู่ระบบ ยูสเคสจัดการโครงการงาน ยูสเคสนำเข้าเอกสาร ยูสเคสส่งออกเอกสาร ยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลง ยูสเคสวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีมาฐานข้อมูล ยูสเคสร่างชุดคำสั่งเอสคิวแอล ยูสเคสปรับปรุงกรณีทดสอบ และยูสเคสปรับปรุงกรณีความต้องการเชิงฟังก์ชัน ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-20 โดยรายละเอียดยูสเคสเข้าสู่ระบบแสดงได้ดังตารางที่ 3-9 รายละเอียดยูสเคสจัดการโครงการงานแสดงได้ดังตารางที่ 3-10 รายละเอียดยูสเคสนำเข้าเอกสารแสดงได้ดังตารางที่ 3-11 รายละเอียดยูสเคสส่งออกเอกสารแสดงได้ดังตารางที่ 3-12 รายละเอียดยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงได้ดังตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีมาฐานข้อมูลแสดงได้ดังตารางที่ 3-14 รายละเอียดยูสเคสร่างชุดคำสั่งเอสคิวแอลแสดงได้ดัง ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงกรณีทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 3-16 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันแสดงได้ดังตารางที่ 3-17

ตารางที่ 3-9 รายละเอียดยูสเคสเข้าสู่ระบบ

ยูสเคส	เข้าสู่ระบบ
แอกเตอร์	ผู้ใช้
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อยืนยันตัวตนผู้ใช้สำหรับเข้าใช้งานเครื่องมือ
ยูสเคสที่สัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือแสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบ 2. ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้ระบบ 3. ผู้ใช้กรอกรหัสผ่าน 4. ผู้ใช้กดปุ่ม Submit 5. เครื่องตรวจสอบความถูกต้องและระบุตัวตนของผู้ใช้พร้อมแสดงหน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือ
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือแสดงหน้าจอการทำงานหลัก

ตารางที่ 3-10 รายละเอียดยูสเคสจัดการโครงการ

ยูสเคส	จัดการโครงการ
แอกเตอร์	ผู้ใช้
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อจัดการโครงการและกำหนดที่ตั้งของฐานข้อมูลที่เครื่องมือจะวิเคราะห์ผลกระทบ
ยูสเคสที่สัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู MANAGE PROJECT 2. ผู้ใช้กรอกข้อมูล 3. ผู้ใช้กดปุ่ม Submit 4. เครื่องมือนำเข้าข้อมูลบันทึกการสร้างโครงการ
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ตารางที่ 3-11 รายละเอียดยูสเคสนำเข้าเอกสาร

ยูสเคส	นำเข้าเอกสาร
แอกเตอร์	ผู้ใช้
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ฐานข้อมูล
ยูสเคสที่สัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้ต้องสร้างโครงการแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู IMPORT 2. ผู้ใช้นำเข้าเอกสาร <ol style="list-style-type: none"> 2.1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน 2.2. กรณียทดสอบ 2.3. ตารางตามรอยความต้องการ 2.4. ผู้ใช้กดปุ่ม Submit 2.5. ตารางตามรอยความต้องการ 3. ผู้ใช้กดปุ่ม Submit
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ตารางที่ 3-12 รายละเอียดยูสเคสส่งออกเอกสาร

ยูสเคส	ส่งออกเอกสาร
แอกเตอร์	ผู้ใช้ระบบ
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อส่งออกข้อมูลความต้องการเชิงฟังก์ชัน และกรณีทดสอบให้อยู่รูปแบบเอกสาร
ยูสเคสที่สัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้งานเข้าเอกสาร
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู HOME 2. เครื่องมือแสดงรายการโครงการที่ผู้ใช้เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งแต่ละรายการของโครงการ จะแสดง 3. ชื่อโครงการ 4. เมนู EXPORT สำหรับส่งออกความต้องการเชิงฟังก์ชัน 5. เมนู EXPORT สำหรับส่งออกกรณีทดสอบ 6. ผู้ใช้กดเลือกเมนู EXPORT
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือแสดงไฟล์ที่ผู้ใช้ต้องการส่งออก

ตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลง

ยูสเคส	ร้องขอการเปลี่ยนแปลง
แอกเตอร์	ผู้ใช้ระบบ
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อร้องขอการเปลี่ยนข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
ยูสเคสที่สัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้งานเข้าเอกสารครบทุกประเภทเอกสาร
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนู HOME 2. ผู้ใช้เลือกโครงการที่ต้องการ 3. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันที่ต้องการ 4. ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน <ol style="list-style-type: none"> 4.1. การเปลี่ยนแปลงจากการเพิ่มข้อมูลรับเข้า 4.2. การเปลี่ยนแปลงจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า 4.3. การเปลี่ยนแปลงจากการลบข้อมูลนำเข้า

ตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสร้องขอการเปลี่ยนแปลง (ต่อ)

ขั้นตอน	5. เครื่องแสดงรายการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า 6. ผู้ใช้ Submit
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือบันทึกรายการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าและดำเนินการส่วนการวิเคราะห์ผลกระทบ

ตารางที่ 3-14 รายละเอียดยูสเคสวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูล

ยูสเคส	วิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูล
แอกเตอร์	-
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
ยูสเคสที่สัมพันธ์	Included 1. ร้องขอการเปลี่ยนแปลง
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้ร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า
ขั้นตอน	1. เครื่องมือคัดแยกการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า ตามประเภทของการเปลี่ยนแปลง 1.1. การเปลี่ยนแปลงจากการเพิ่มข้อมูลรับเข้า 1.2. การเปลี่ยนแปลงจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า 1.3. การเปลี่ยนแปลงจากการลบข้อมูลนำเข้า 2. เครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูล 3. เครื่องมือสร้างลำดับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล จากผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูล
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือบันทึกลำดับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล

แอกเตอร์	-
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล
ยูสเคสที่สัมพันธ์	Included 1. วิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์ข้อมูล
เงื่อนไขก่อนหน้า	-

ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล (ต่อ)

ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือนำรายการลำดับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากฐานข้อมูล 2. เครื่องมือสร้างชุดคำสั่งตามรายการลำดับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากฐานข้อมูล
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือสร้างเอกสารบันทึกชุดคำสั่งเอสคิวแอล

ตารางที่ 3-16 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงกรณีทดสอบ

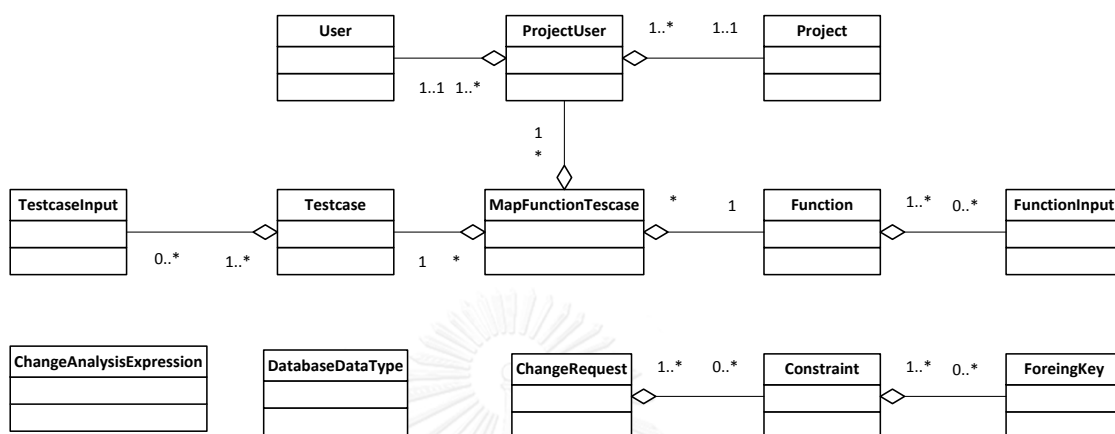
ยูสเคส	ปรับปรุงกรณีทดสอบ
แอกเตอร์	-
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ
ยูสเคสที่สัมพันธ์	Included <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	ปรับปรุงข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบตามผลการวิเคราะห์กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ พร้อมกำกับเวอร์ชันใหม่ของกรณีทดสอบ
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือบันทึกกรณีทดสอบสู่ฐานข้อมูล

ตารางที่ 3-17 รายละเอียดยูสเคสปรับปรุงกรณีความต้องการเชิงฟังก์ชัน

ยูสเคส	ปรับปรุงกรณีความต้องการเชิงฟังก์ชัน
แอกเตอร์	-
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน
ยูสเคสที่สัมพันธ์	Included <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับปรุงข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน พร้อมกำกับเวอร์ชันใหม่ของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
เงื่อนไขภายหลัง	เครื่องมือบันทึกกรณีทดสอบสู่ฐานข้อมูล

3.2.3 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสแสดงโครงสร้างการทำงานและความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน ซึ่งแผนภาพคลาสของเครื่องมือสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-21 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-21 แผนภาพคลาสของเครื่องมือ

- 1) คลาส ChangeAnalysisExpression คือคลาสที่ทำหน้าที่แสดงรายการคำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลรายละเอียดของคลาส ChangeAnalysisExpression แสดงดังภาพที่ 3-22
- 2) คลาส ChangeRequest คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดการร้องขอการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของคลาส ChangeRequest แสดงดังภาพที่ 3-23
- 3) คลาส Constraint คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดเงื่อนไขข้อบังคับของข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน รายละเอียดของคลาส Constraint แสดงดังภาพที่ 3-24
- 4) คลาส DatabaseDataType คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดชนิดของข้อมูลที่ รายละเอียดของคลาส DatabaseDataType แสดงดังภาพที่ 3-25
- 5) คลาส ForeignKey คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดคีย์นอก รายละเอียดของคลาส ForeignKey แสดงดังภาพที่ 3-26
- 6) คลาส Function คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดความต้องการเชิงฟังก์ชัน รายละเอียดของคลาส Function แสดงดังภาพที่ 3-27
- 7) คลาส FunctionInput คือคลาสที่ทำหน้าที่ข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน รายละเอียดของคลาส FunctionInput แสดงดังภาพที่ 3-28

 ChangeAnalysisExpression	
<ul style="list-style-type: none">  -int change_analysis_expression_no  -String request_no  -String user_no  -String change_Type  -String input_name  -String input_change_name  -String table_name  -String constraint_type  -String data_type  -String input_length  -String reference_table  -String reference_field  -String reference_key  -boolean cascade_update  -boolean cascade_delete  -boolean is_not_null  -boolean is_unique  -String unique_key  -boolean is_primary_key  -String primary_key  -String max  -String min  -String check_key  -int number_record  -String default_value  -String executed_status 	<ul style="list-style-type: none">  +String getRequest_no()  +void setRequest_no(String request_no)  +String getUser_no()  +void setUser_no(String user_no)  +String getChange_Type()  +void setChange_Type(String change_Type)  +String getInput_name()  +void setInput_name(String input_name)  +String getInput_change_name()  +void setInput_change_name(String input_change_name)  +String getTable_name()  +void setTable_name(String table_name)

ภาพที่ 3-22 คลาส ChangeAnalysisExpression

```

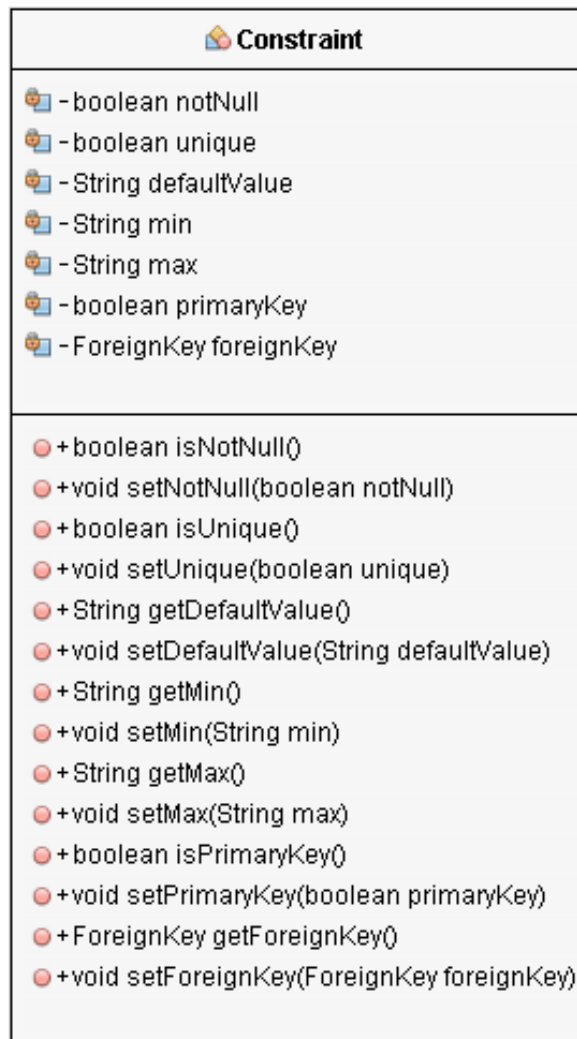
● +String getConstraint_type()
● +void setConstraint_type(String constraint_type)
● +String getData_type()
● +void setData_type(String data_type)
● +String getInput_length()
● +void setInput_length(String input_length)
● +String getReference_table()
● +void setReference_table(String reference_table)
● +String getReference_field()
● +void setReference_field(String reference_field)
● +boolean isCascade_update()
● +void setCascade_update(boolean cascade_update)
● +boolean isCascade_delete()
● +void setCascade_delete(boolean cascade_delete)
● +String getMax()
● +void setMax(String max)
● +String getMin()
● +void setMin(String min)
● +String getDefault_value()
● +void setDefault_value(String default_value)
● +String getExecuted_status()
● +void setExecuted_status(String executed_status)
● +int getNumber_record()
● +void setNumber_record(int number_record)
● +boolean isIs_not_null()
● +void setIs_not_null(boolean is_not_null)
● +boolean isIs_unique()
● +void setIs_unique(boolean is_unique)
● +boolean isIs_primary_key()
● +void setIs_primary_key(boolean is_primary_key)
● +String getReference_key()
● +void setReference_key(String reference_key)
● +String getPrimary_key()
● +void setPrimary_key(String primary_key)
● +String getUnique_key()
● +void setUnique_key(String unique_key)
● +int getChange_analysis_expression_no()
● +void setChange_analysis_expression_no(int change_analysis_expression_no)
● +String getCheck_key()
● +void setCheck_key(String check_key)

```

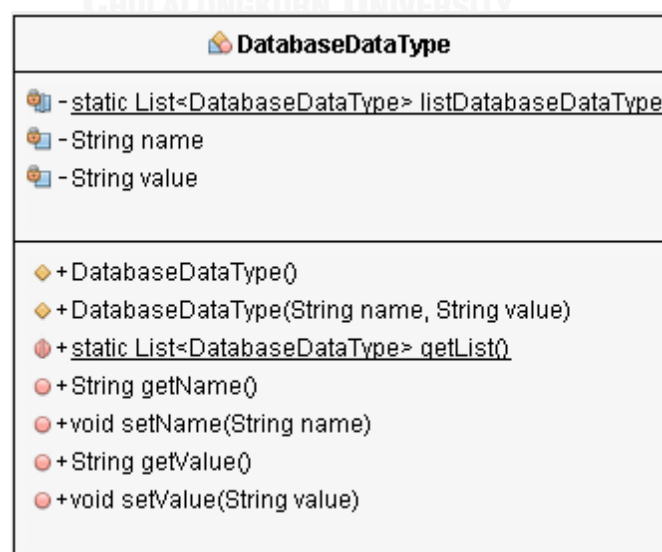
ภาพที่ 3-22 คลาส ChangeAnalysisExpression (ต่อ)

 ChangeRequest
<ul style="list-style-type: none">  -String project_Name  -String db_name  -String host  -String port  -String db_username  -String db_password  -String change_type  -String table_name  -String input_name  -String input_changed_name  -String type  -String length  -Constraint constraint  -FunctionInput functionInput
<ul style="list-style-type: none">  +String getProject_Name()  +void setProject_Name(String project_Name)  +String getDb_name()  +void setDb_name(String db_name)  +String getHost()  +void setHost(String host)  +String getPort()  +void setPort(String port)  +String getDb_username()  +void setDb_username(String db_username)  +String getDb_password()  +void setDb_password(String db_password)  +String getChange_type()  +void setChange_type(String change_type)  +String getTable_name()  +void setTable_name(String table_name)  +String getInput_name()  +void setInput_name(String input_name)  +String getInput_changed_name()  +void setInput_changed_name(String input_changed_name)  +String getType()  +void setType(String type)  +String getLength()  +void setLength(String length)  +Constraint getConstraint()  +void setConstraint(Constraint constraint)  +FunctionInput getFunctionInput()  +void setFunctionInput(FunctionInput functionInput)

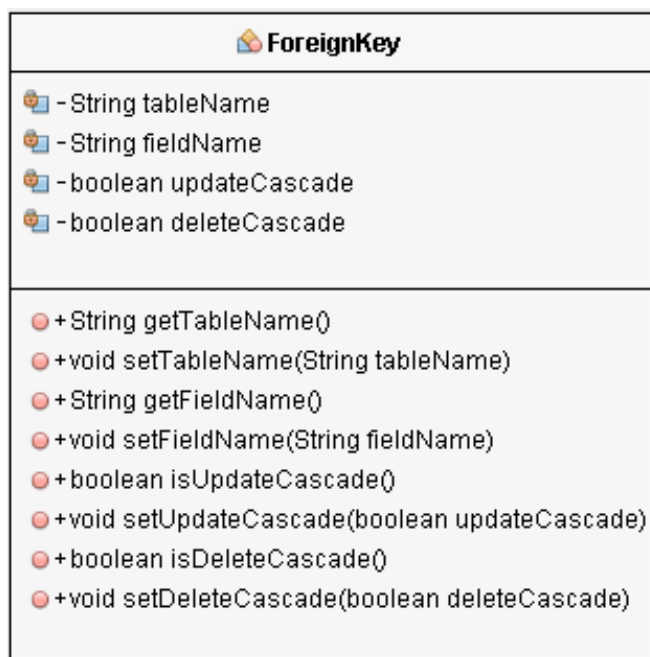
ภาพที่ 3-23 คลาส ChangeRequest



ภาพที่ 3-24 คลาส Constraint



ภาพที่ 3-25 คลาส DatabaseDataType



ภาพที่ 3-26 คลาส ForeignKey

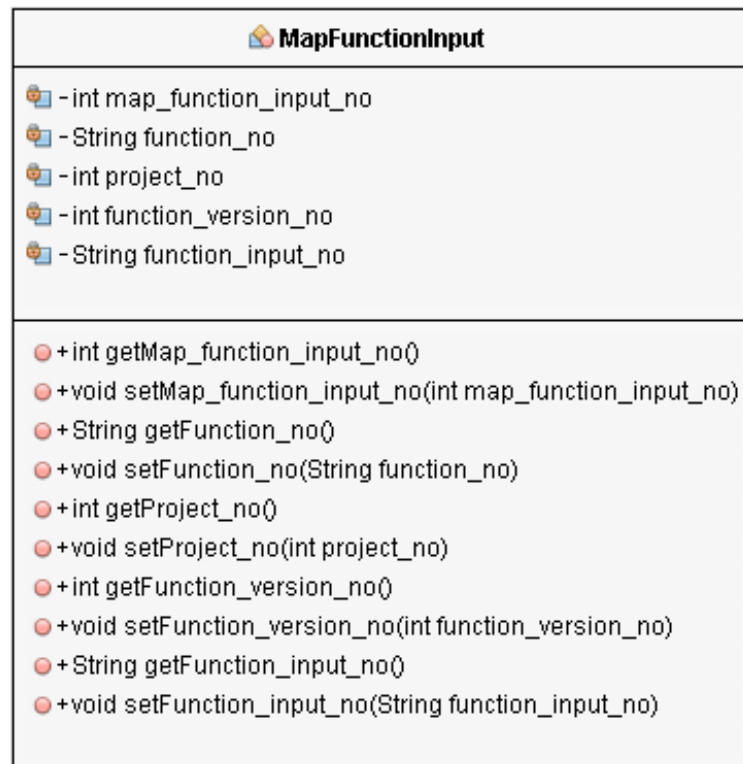
- 8) คลาส MapFunctionInput คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน และข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน รายละเอียดของคลาส MapFunctionInput แสดงดังภาพที่ 3-29
- 9) คลาส MapTestcaseInput คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดความสัมพันธ์กรณีทดสอบและข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบนั้น รายละเอียดของคลาส MapTestcaseInput แสดงดังภาพที่ 3-30
- 10) คลาส MapFunctionTestCase คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบ รายละเอียดของคลาส MapFunctionTestCase แสดงดังภาพที่ 3-31
- 11) คลาส ProjectUser คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดความสัมพันธ์ ระหว่างโครงการและผู้ใช้ รายละเอียดของคลาส ProjectUserแสดงดังภาพที่ 3-32
- 12) คลาส Project คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดโครงการ รายละเอียดของคลาส Projectแสดงดังภาพที่ 3-33
- 13) คลาส Testcase คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดกรณีทดสอบ รายละเอียดของคลาส Testcase แสดงดังภาพที่ 3-34



ภาพที่ 3-27 คลาส Function

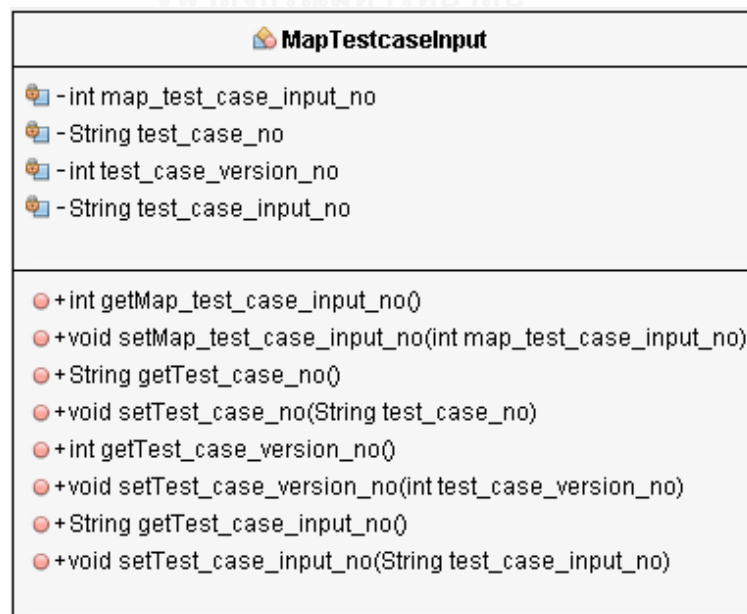


ภาพที่ 3-28 คลาส FunctionInput

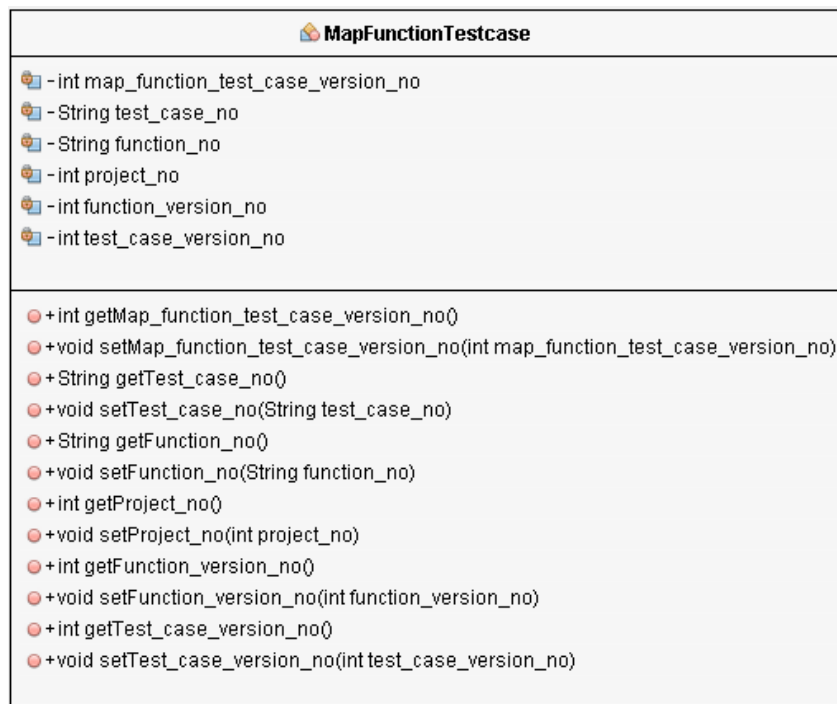


ภาพที่ 3-29 คลาส MapFunctionInput

- 14) คลาส TestcaseInput คือคลาสที่ทำหน้าที่ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รายละเอียดของคลาส TestcaseInput แสดงดังภาพที่ 3-35
- 15) คลาส User คือคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดผู้ใช้ รายละเอียดของคลาส User แสดงดังภาพที่ 3-36



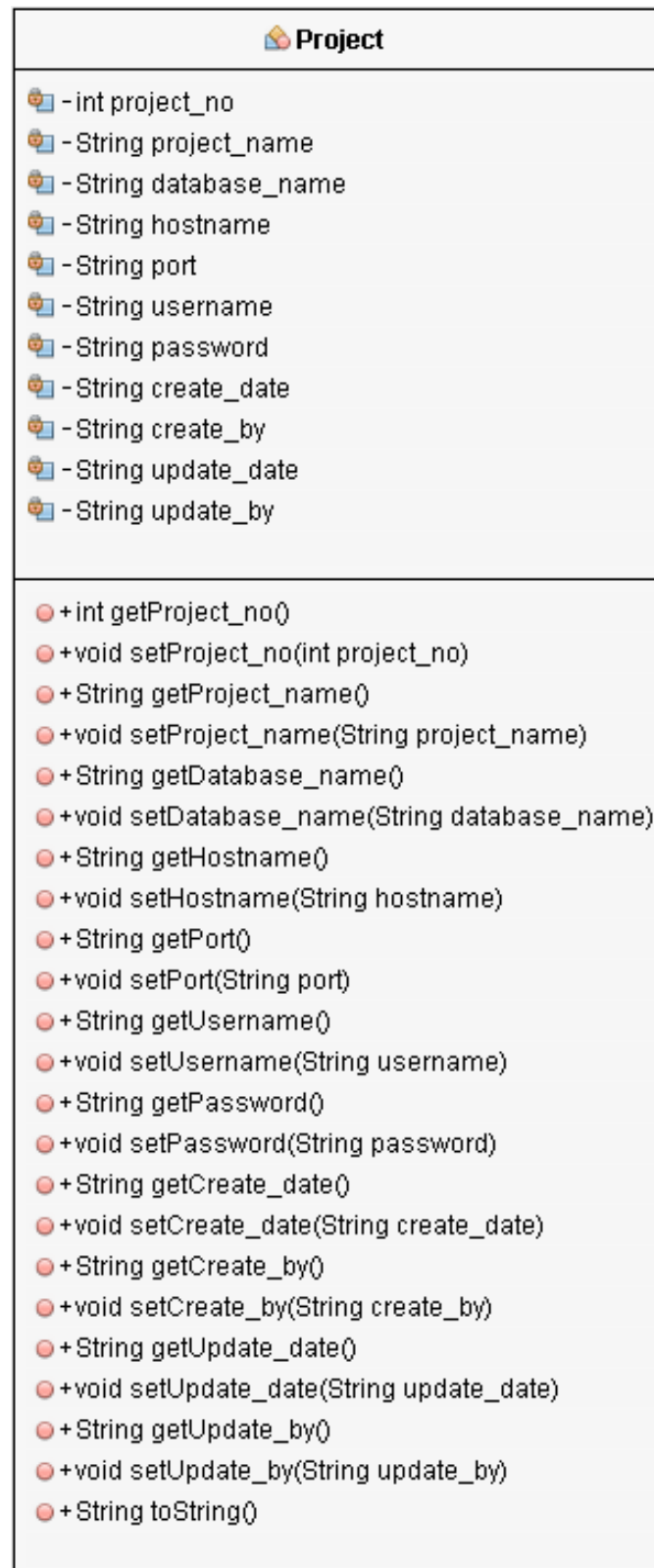
ภาพที่ 3-30 คลาส MapTestcaseInput



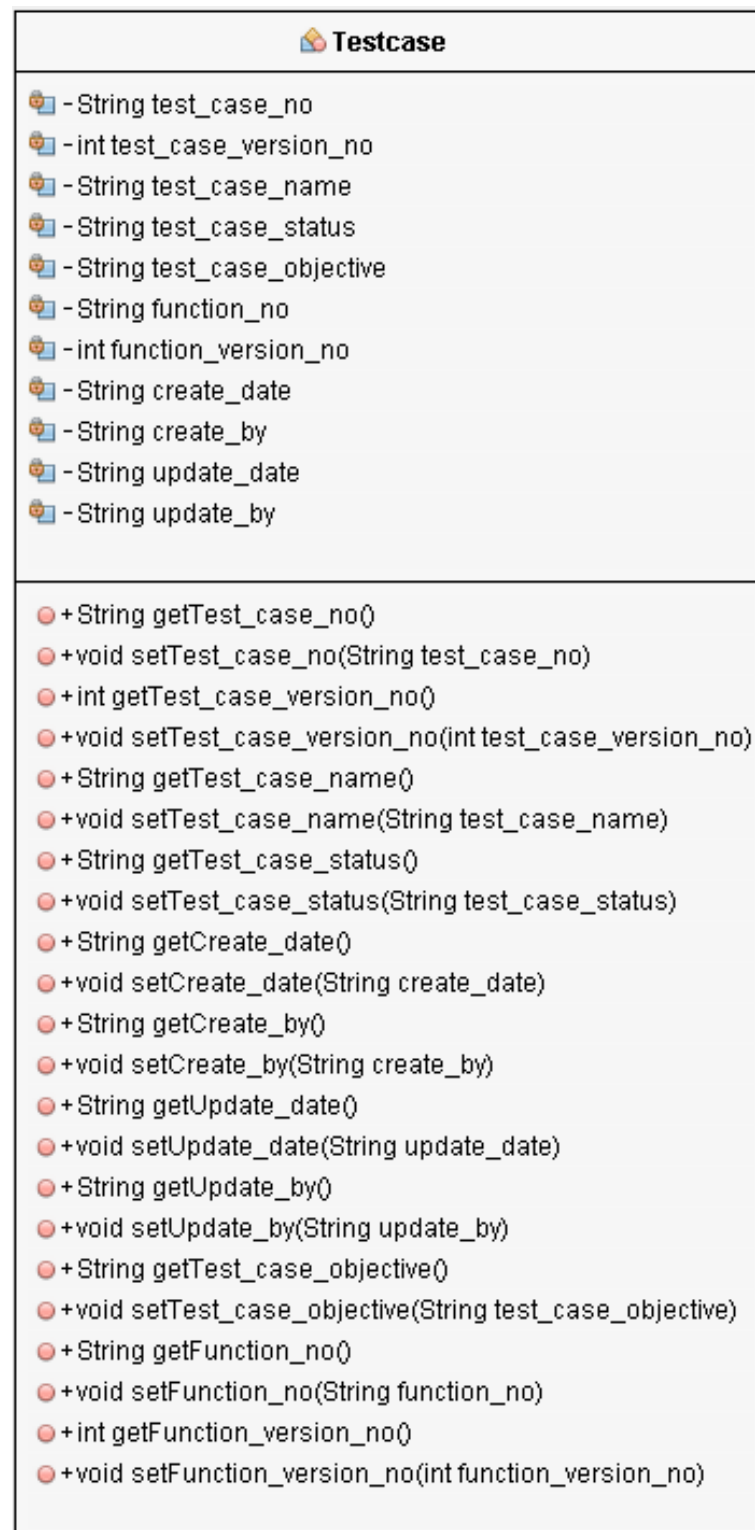
ภาพที่ 3-31 คลาส MapFunctionTestCase



ภาพที่ 3-32 คลาส ProjectUser



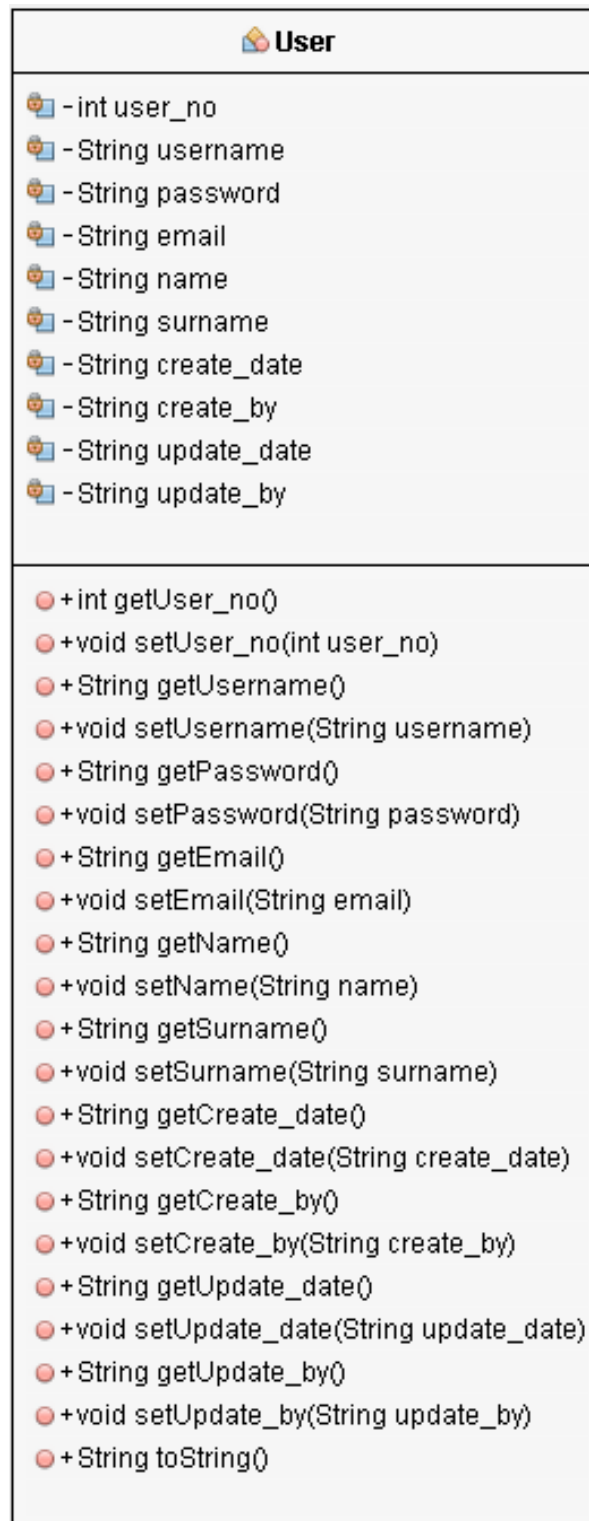
ภาพที่ 3-33 คลาส Project



ภาพที่ 3-34 คลาส Testcase



ภาพที่ 3-35 คลาส TestcaseInput

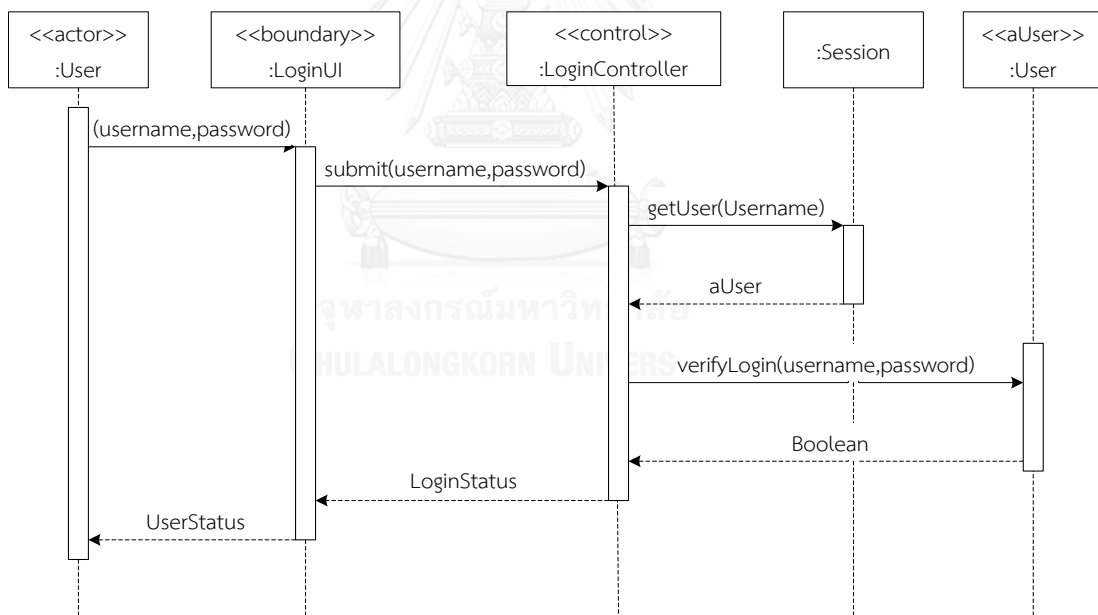


ภาพที่ 3-36 คลาส User

3.2.4 แผนภาพลำดับ

แผนภาพลำดับถูกใช้เพื่ออธิบายลำดับการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุของคลาสต่างๆในเครื่องมือ โดยแผนภาพลำดับของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันประกอบด้วย 9 แผนภาพคือ แผนภาพลำดับของการเข้าสู่ระบบแสดงดังภาพที่ 3-37 แผนภาพลำดับของการจัดการโครงการแสดงดังภาพที่ 3-38 แผนภาพลำดับของการนำเข้าเอกสารแสดงดังภาพที่ 3-39 แผนภาพลำดับของการร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงดังภาพที่ 3-40 แผนภาพลำดับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลแสดงดังภาพที่ 3-41 แผนภาพลำดับการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลแสดงดังภาพที่ 3-42 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันแสดงดังภาพที่ 3-43 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงกรณีทดสอบแสดงดังภาพที่ 3-44 และแผนภาพลำดับของการส่งออกเอกสารแสดงดังภาพที่ 3-45

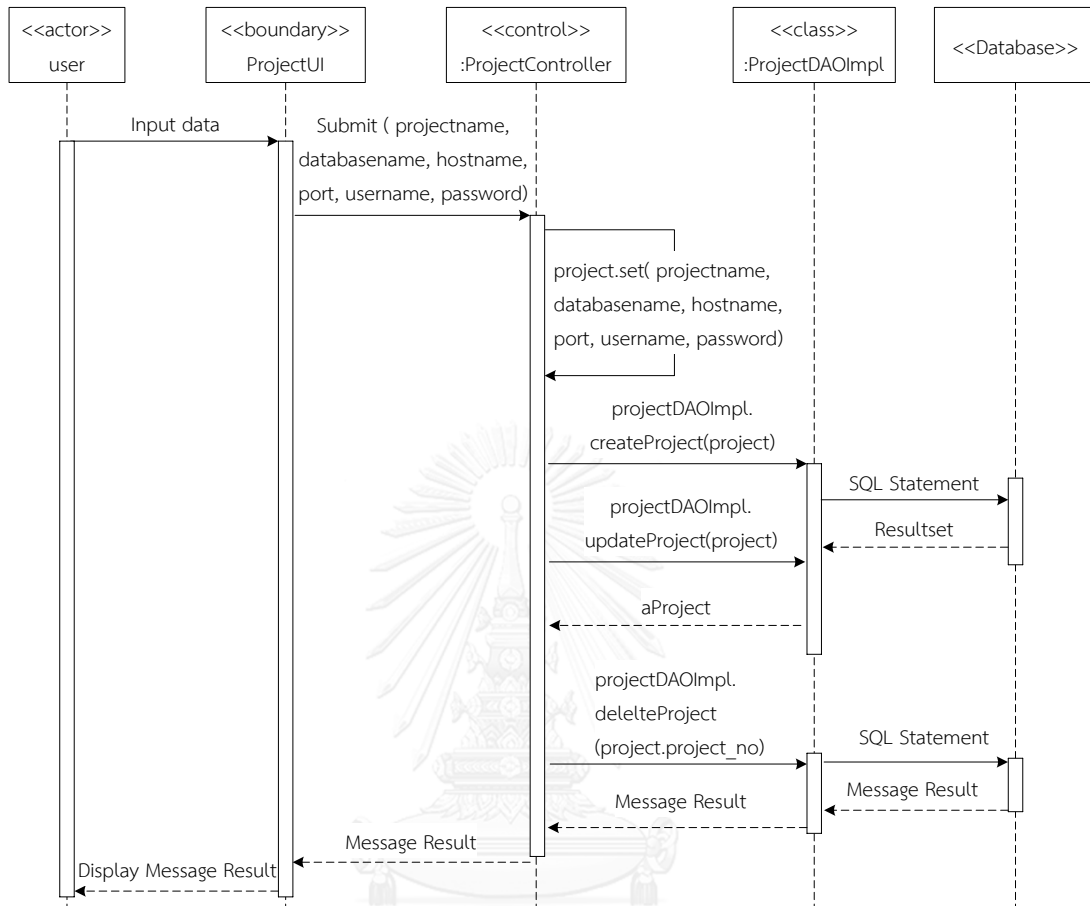
1) แผนภาพลำดับของการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3-37 แผนภาพลำดับของการเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3-37 เริ่มต้นการทำงานจากที่ผู้ใช้กรอก Username และ Password กด submit หน้าจอ LoginUI ส่งข้อมูลไปยังคลาส LoginController จากนั้น Username และ Password เมื่อตรวจยืนยันตัวผู้ใช้สำเร็จ จะส่งผลลัพธ์แล้วแสดงหน้าจอการทำงานหลักของเครื่องมือ และสร้าง Session สำหรับผู้ใช้นั้นในระบบ

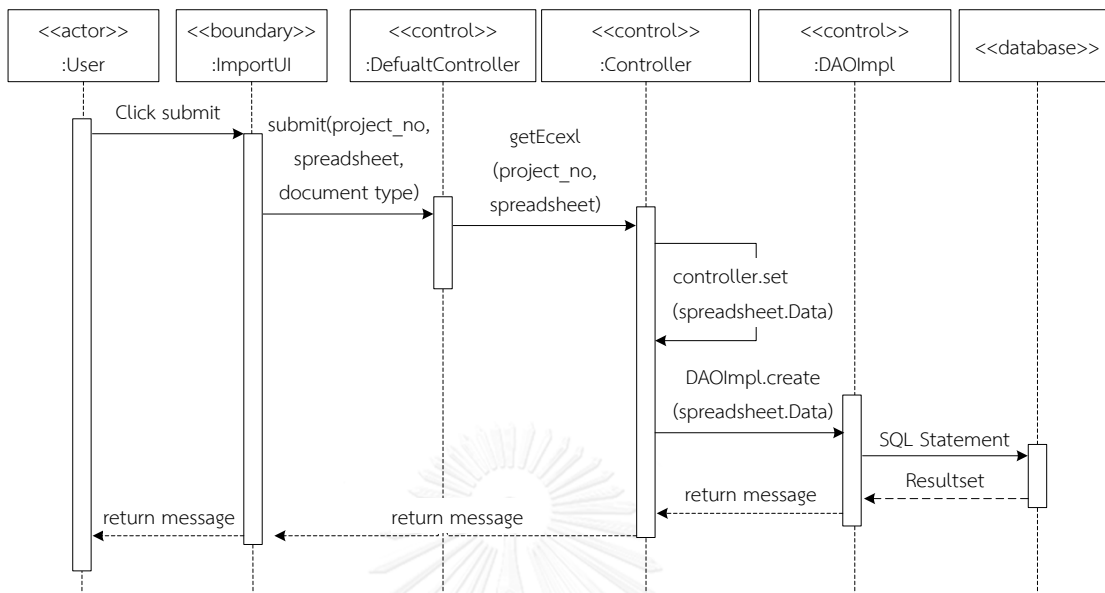
2) แผนภาพลำดับของการจัดการโครงการ



ภาพที่ 3-38 แผนภาพลำดับของการจัดการโครงการ

จากภาพที่ 3-38 เริ่มต้นการทำงานจากที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลในหน้าจอ ProjectUI เมื่อกด submit ข้อมูลจะถูกส่งไปยังคลาส ProjectController เมื่อคลาส ProjectController ได้รับค่าแล้วจะสร้างออบเจ็กต์ project จากคลาส Project ขึ้นมา ออบเจ็กต์ project ใช้เมทอด set () กำหนดค่าข้อมูลที่ได้รับ หลังจากนั้นคลาส ProjectController สร้างออบเจ็กต์ projectDAOImpl จากคลาส ProjectDAOImpl จากนั้นออบเจ็กต์ projectDAOImpl จะเรียกใช้เมทอด create() พร้อมกำหนดพารามิเตอร์ของเมทอดคือออบเจ็กต์ project และเมทอด create() จะสร้างคำสั่งเอสคิวแอล สร้างหรือปรับปรุงโครงการ เมื่อสร้างคำสั่งเอสคิวแอลเรียบร้อยแล้วจะกระทำคำสั่งเอสคิวแอลนั้นเพื่อบันทึกข้อมูลสู่ฐานข้อมูลแล้วแสดงผลกลับไปยังผู้ใช้

3) แผนภาพลำดับของการนำเข้าเอกสาร

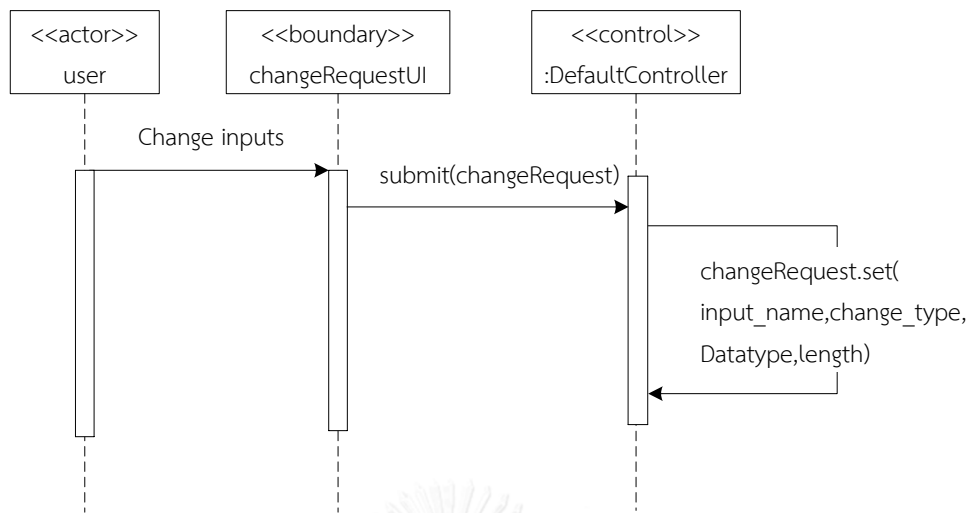


ภาพที่ 3-39 แผนภาพลำดับของการนำเข้าเอกสาร

จากภาพที่ 3-39 เริ่มต้นการทำงานจากที่ผู้ใช้นำเข้าเอกสารในหน้าจอ ImportUI เมื่อกดปุ่ม submit ข้อมูลจะถูกส่งไปยังคลาส DefaultController และส่งไปยังคลาส Controller เมื่อคลาส Controller ได้รับเอกสารจะอ่านเอกสารแล้วคัดแยกข้อมูล คลาส Controller จะสร้างออบเจกต์ จากนั้นออบเจกต์ใช้เมทอด set() กำหนดค่าข้อมูลที่ได้จากการคัดแยก หลังจากนั้นคลาส DAOImpl จะเรียกใช้เมทอด create() พร้อมกำหนดพารามิเตอร์ของเมทอดคือออบเจกต์ดังกล่าว ด้วยเมทอด create() นี้จะสร้างคำสั่งเอสคิวแอลสร้างความต้องการเชิงฟังก์ชันหรือกรณียทดสอบหรือตารางตามรอยความต้องการ เมื่อสร้างคำสั่งเอสคิวแอลเรียบร้อยแล้วจะกระทำคำสั่งเอสคิวแอลนั้นเพื่อบันทึกความต้องการเชิงฟังก์ชัน กรณียทดสอบ และตารางตามรอยความต้องการสู่ฐานข้อมูลแล้วแสดงผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้

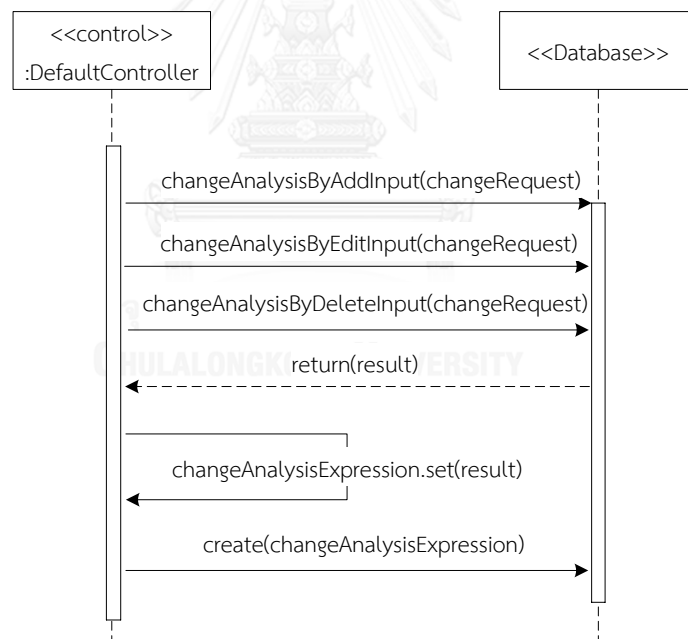
4) แผนภาพลำดับของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 3-40 เริ่มต้นการทำงานจากที่ผู้ใช้ออกการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันในหน้าจอ changeRequestUI เมื่อรายการการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าส่งไปยังคลาส DefaultController คลาส DefaultController จะสร้างออบเจกต์ changeRequest แล้วออบเจกต์ดังกล่าวจะเรียกใช้เมทอด set เพื่อกำหนดค่าที่ละรายการของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเมื่อ changeRequest กำหนดค่าเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 3-40 แผนภาพลำดับของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง

5) การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า



ภาพที่ 3-41 แผนภาพลำดับของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูล

จากภาพที่ 3-41 คลาส DefaultController จะเรียกใช้เมทอดที่จะวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลตามประเภทของการเปลี่ยนแปลงคือเมทอด changeAnalysisByAddInput เมทอด changeAnalysisByEditInput และเมทอด changeAnalysisByDeletelInput จากนั้นเมื่อได้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลในรูปแบบลำดับการคำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล จากนั้นคลาส DefaultController จะสร้างออบเจกต์ changeAnalysisExpression และออบเจกต์นี้

จะเรียกเมทอด set ลำดับการคำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล แล้วออกแบบเจ็กต์ changeAnalysisExpression เรียกใช้คำสั่ง create เพื่อบันทึกลำดับการคำสั่งการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสู่ฐานข้อมูล

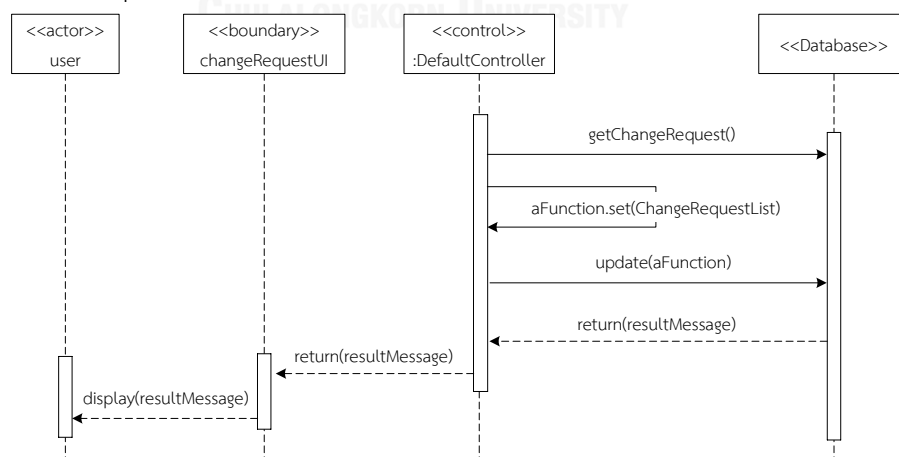
6) การสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล



ภาพที่ 3-42 แผนภาพลำดับของการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล

เมื่อวิเคราะห์ครบทุกรายการการเปลี่ยนแปลงแล้ว คลาส DefaultController จะสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลโดยการเรียกเมทอดตามประเภทของการเปลี่ยนแปลงคือ เมทอด generated_sql_adding_field เมทอด generated_sql_editing_field และเมทอด generated_sql_deleting_field จากนั้นเขียนชุดคำสั่งเอสคิวแอลลงสู่เอกสารดังภาพที่ 3-42

7) การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน

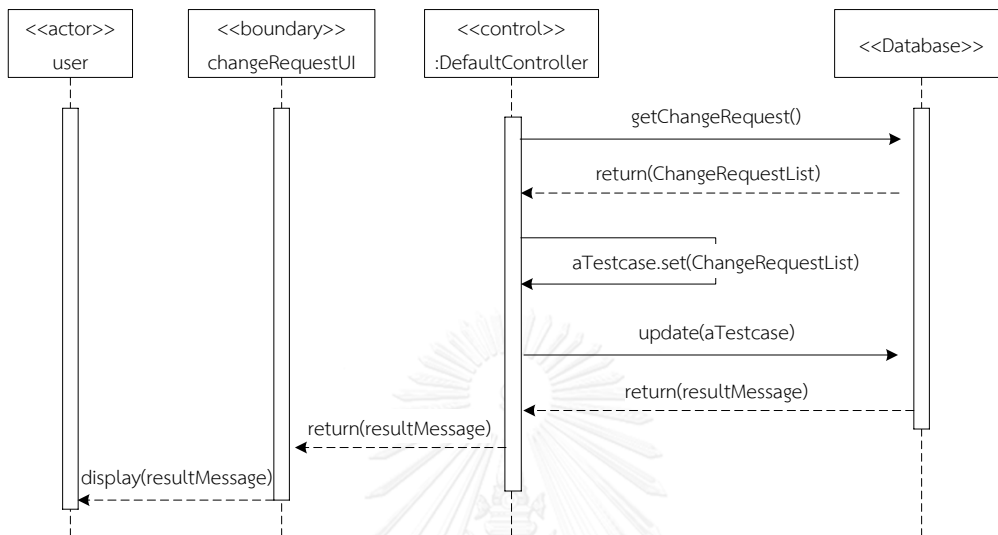


ภาพที่ 3-43 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน

ภาพที่ 3-43 เมื่อสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลสำเร็จแล้วคลาส DefaultController จะปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน โดยเลือกรายการการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

จากฐานข้อมูลและทำการปรับปรุงข้อมูลนำและกำหนดเวอร์ชันใหม่ให้กับความต้องการเชิงฟังก์ชัน เมื่อปรับปรุงสำเร็จแล้วจะแสดงผลกลับไปยังผู้ใช้

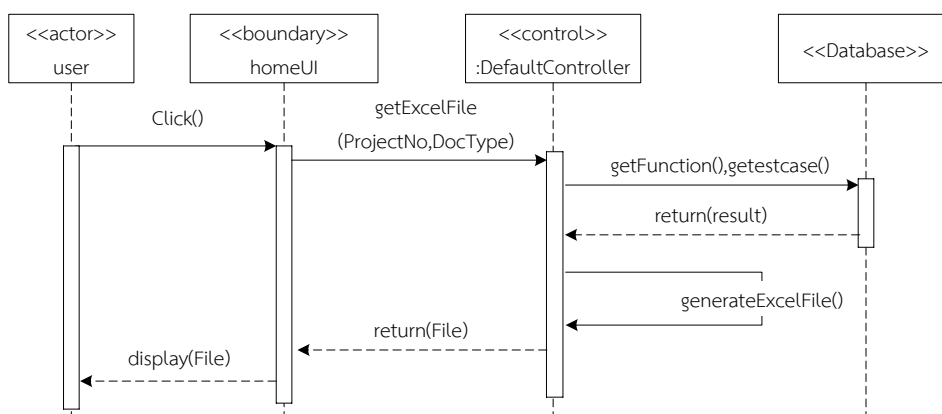
8) การปรับปรุงกรณีทดสอบ



ภาพที่ 3-44 แผนภาพลำดับของการปรับปรุงกรณีทดสอบ

เมื่อปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันสำเร็จแล้วคลาส DefaultController ทำการปรับปรุงกรณีทดสอบของความต้องการเชิงฟังก์ชันนั้น โดยปรับปรุงข้อมูลทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า แล้วสร้างค่าข้อมูลทดสอบใหม่และกำหนดเวอร์ชันใหม่ให้กับกรณีทดสอบ เมื่อปรับปรุงสำเร็จแล้วจะแสดงผลกลับไปยังผู้ใช้งานดังภาพที่ 3-44

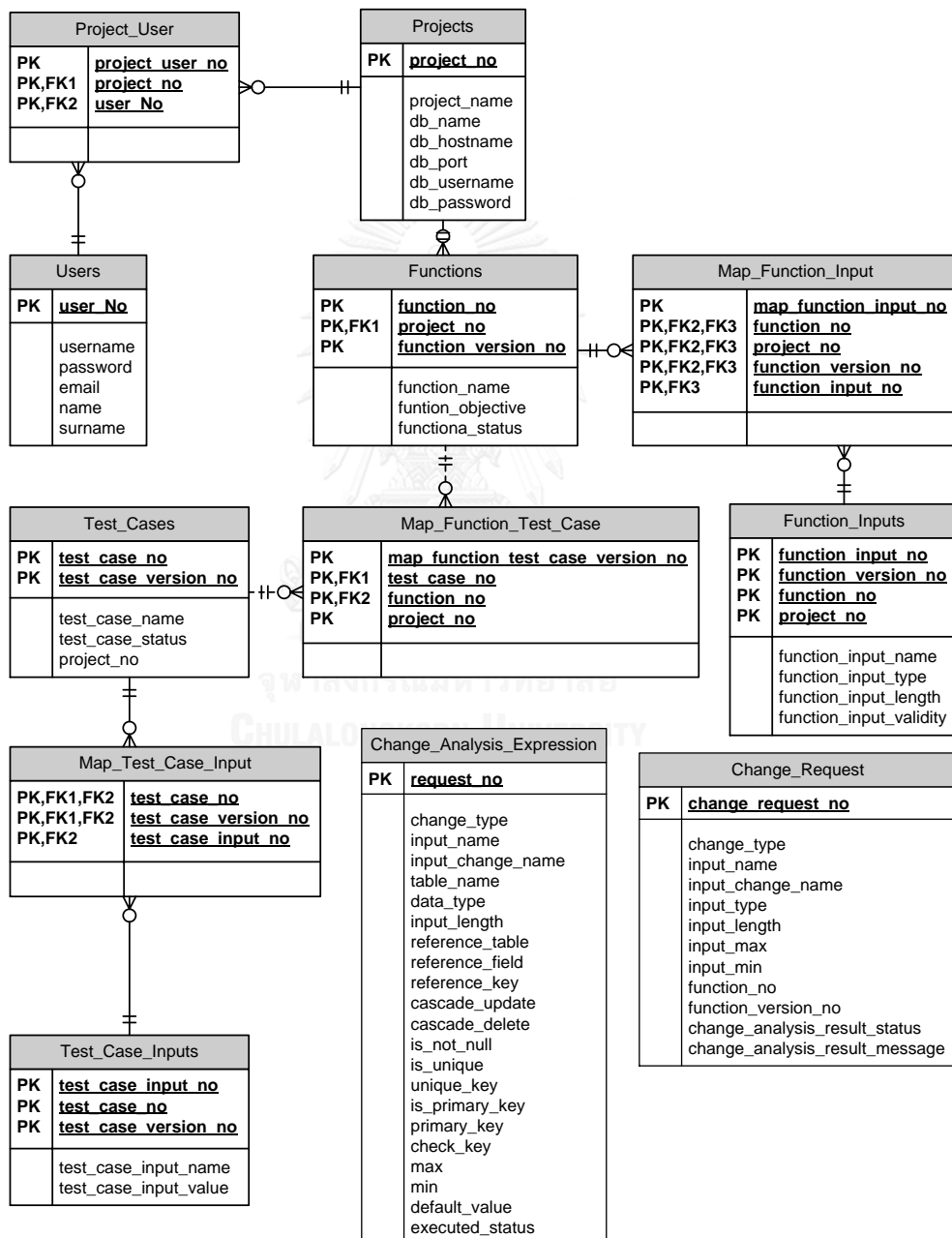
9) การส่งออกเอกสาร



ภาพที่ 3-45 แผนภาพลำดับของการส่งออกเอกสาร

การส่งออกเอกสารเริ่มผู้ใช้กดเลือกส่งออกเอกสารของโครงการที่ต้องการแล้วหน้าจอเครื่องมือจะเรียกใช้เมทอด `getExcelFile` ไปยังคลาส `DefaultController` จากนั้นคลาส `DefaultController` เลือกความต้องการเชิงฟังก์ชันหรือกรณีทดสอบจากฐานข้อมูลแล้วสร้างเอกสารเอกซ์แอลเอสเอกซ์ส่งไปแสดงผลให้แก่ผู้ใช้งานดังภาพที่ 3-45

3.2.5 โครงสร้างฐานข้อมูล



ภาพที่ 3-46 แผนภาพอีอาร์ของเครื่องมือ

โครงสร้างฐานข้อมูลของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน แสดงโดยแผนภาพอีอาร์ดิงภาพที่ 3-46 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ตาราง Project_User เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และโครงการ
- 2) ตาราง Project เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลโครงการ
- 3) ตาราง User เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้
- 4) ตาราง Functions เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลฟังก์ชัน
- 5) ตาราง Map_Function_Input เป็นตารางที่ใช้สำหรับข้อมูลจับคู่ฟังก์ชัน
- 6) ตาราง Test_Cases เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลกรณีทดสอบ
- 7) ตาราง Map_Function_Test_Case เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลโครงการจับคู่ฟังก์ชันกรณีทดสอบ
- 8) ตาราง Function_Inputs เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน
- 9) ตาราง Map_Test_Case_Input เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลนำเข้าจับคู่กรณีทดสอบ
- 10) ตาราง Test_Case_Inputs เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ
- 11) ตาราง Change_Analysis_Expression เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการกระทำ
- 12) ตาราง Change_Request เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการร้องขอการเปลี่ยนแปลงพจนานุกรมข้อมูลของแต่ละตารางสามารถรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ก

บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

บทนี้แสดงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือรวมถึงโครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือที่พัฒนามาตามการออกแบบเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

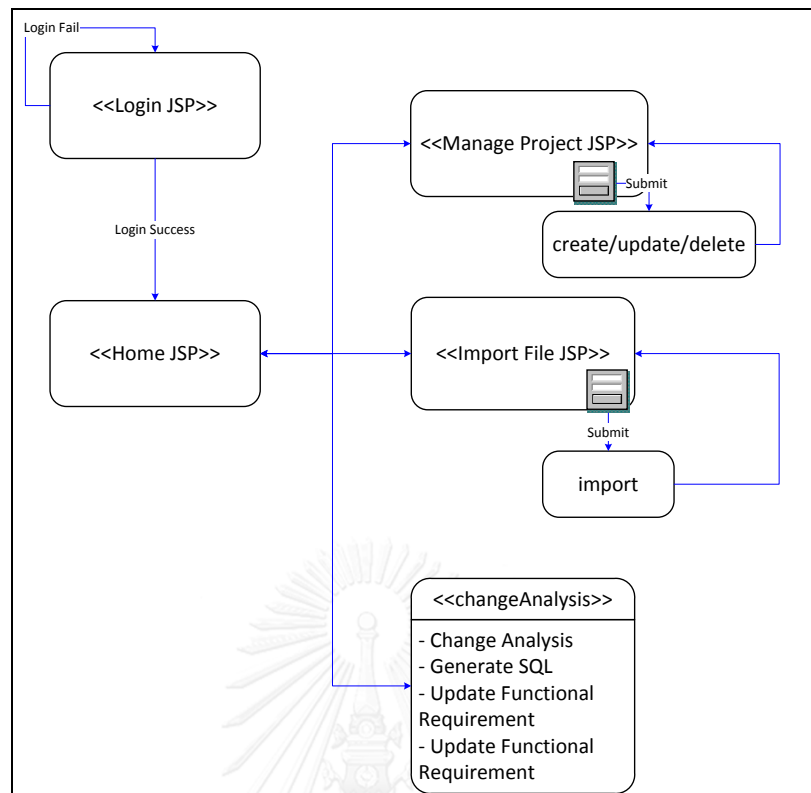
- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลอินเทลคอร์ไอโพลี 2.5 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel Core i5 2.50 GHz)
- 2) ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) 500 กิกะไบต์ (500 GB)
- 3) หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)

4.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์เซเว่น (Microsoft Windows 7) 64 บิต
- 2) เน็ตบีนส์ ไอดีอี เวอร์ชัน 8.1 (NetBeans IDE 8.1)
- 3) เจดีเค เวอร์ชัน 8 อัปเดต 64 (JDK version 8 update 64)
- 4) ฐานข้อมูลเอสคิวแอล เซอเวอร์ เวอร์ชัน 2008 (Microsoft SQL Server 2008)

4.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือ

โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน ถูกอธิบายด้วยแผนภาพ Windows Navigation Diagram ซึ่งใช้อธิบายถึงความสัมพันธ์ต่างของส่วนต่อประสานผู้ใช้ทั้งหมดในโปรแกรม ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แผนภาพ Windows Navigation ของส่วนต่อประสานผู้ใช้

จากภาพที่ 4-1 แผนภาพ Windows Navigation ส่วนต่อประสานผู้ใช้วิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน มีส่วนประกอบดังนี้หน้า <<Login JSP>> เป็นหน้าจอเข้าสู่ระบบแสดงได้ดังภาพที่ 4-2 เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบได้สำเร็จหน้า <<Home JSP>> จะถูกแสดงขึ้นเป็นหน้าจอผู้ใช้งานปัจจุบันแสดงได้ดังภาพที่ 4-3 ซึ่งในหน้าจอนี้แสดงเมนูให้ผู้ใช้เลือกไปยังหน้า <<Manage Project JSP>> เป็นหน้าจอการจัดการโครงการแสดงได้ดังภาพที่ 4-4 หรือจากหน้าจอ <<Home JSP>> ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังหน้า <<Import File JSP>> เป็นหน้าจอสำหรับการนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน เอกสารกรณีทดสอบและเอกสารตามรอยความต้องการแสดงได้ดังภาพที่ 4-5 จากหน้าจอ <<Home JSP>> ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังหน้า <<changeAnalysis>> เป็นหน้าจอการสำหรับการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าแสดงได้ดังภาพที่ 4-6 โดยรายละเอียดของแต่ละหน้ามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) หน้าจอเข้าสู่ระบบ แสดงดังภาพที่ 4-2 โดยจะแสดงเป็นหน้าแรกให้ผู้ใช้เข้าใช้งาน โดยหน้าจอเข้าสู่ระบบมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- 1.1) ชื่อระบบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Input's Changes Management System)
- 1.2) ชื่อผู้ใช้งาน (Username) สำหรับกรอกชื่อผู้ใช้งาน
- 1.3) รหัสผ่าน (Password) สำหรับกรอกรหัสผ่านของผู้ใช้งาน
- 1.4) ปุ่ม Submit เพื่อเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 4-2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ (<<Login JSP>>)

- 2) หน้าจอผู้ใช้งานปัจจุบัน (Current user) แสดงดังภาพที่ 4-3 โดยจะแสดงข้อมูลผู้เข้าใช้ระบบและรายการของโครงการที่มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 2.1) แถบเมนูหลัก (Main Menu bar) ประกอบไปด้วยหน้าหลัก (Home) และออกจากระบบ (Logout)
 - 2.2) ชื่อระบบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Input's Changes Management System)
 - 2.3) แถบฟังก์ชันเมนู (Functions Menu bar) ประกอบไปด้วยโครงการ (Project) เอกสารนำเข้า (Import File) และร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change Request)

- 2.4) แสดงผู้ใช้งานปัจจุบัน ประกอบไปด้วยชื่อผู้ใช้งาน (Username) ชื่อ (Name) วันที่สร้าง (Create Date)
- 2.5) ตารางรายการโครงการ (Projects) จะแสดงรายการโครงการของผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วยชื่อโครงการ (Project Name) เวอร์ชันความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements Version) และเวอร์ชันกรณีทดสอบ (Test Case Version)

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT
IMPORT FILE
CHANGE REQUEST

Current user
 Username: root
 Name: tiger null
 Create Date: null

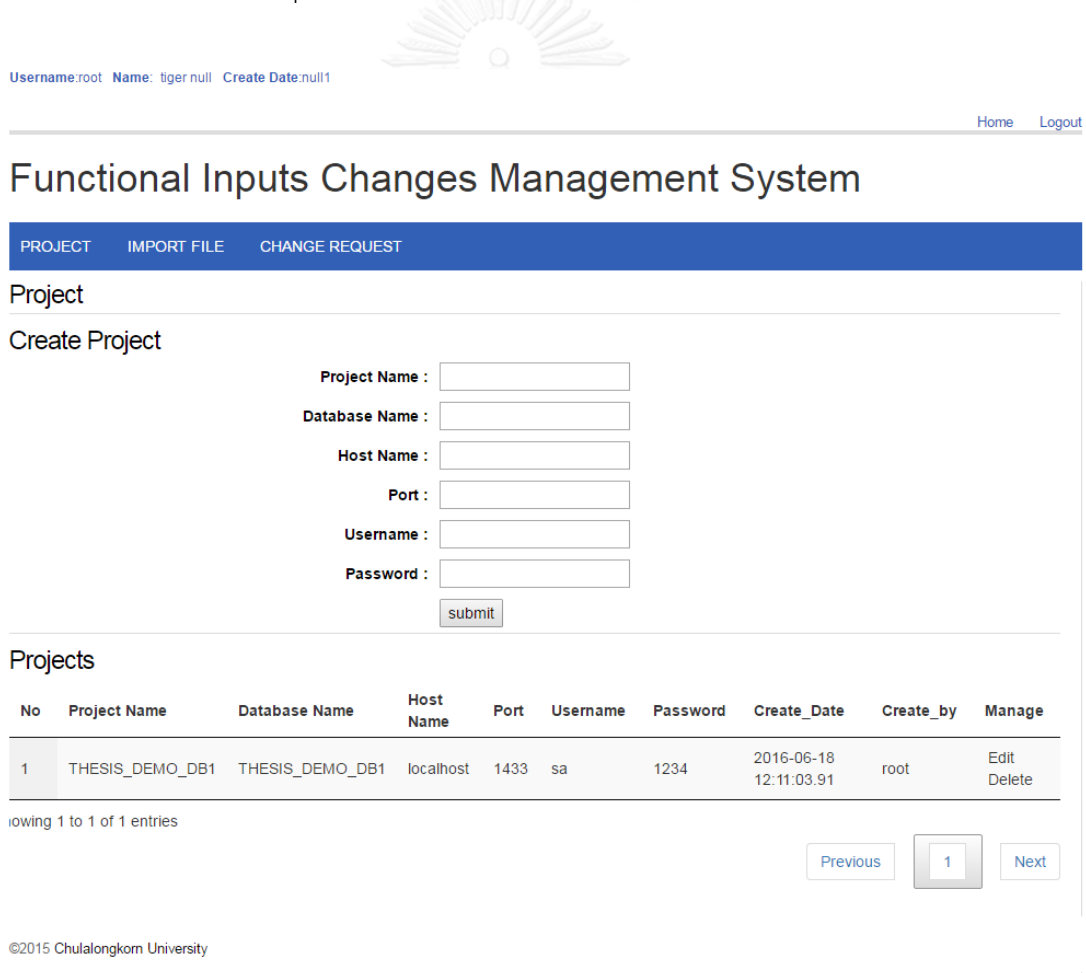
PROJECTS

Project Name	Functional Requirements Version	Test Cases Version
THESIS_DEMO_DB1	Export	Export

ภาพที่ 4-3 หน้าจอผู้ใช้งานปัจจุบัน (<<Home JSP>>)

- 3) หน้าจอโครงการ (Project) แสดงดังภาพที่ 4-4 โดยจะแสดงส่วนของการสร้างโครงการและรายการโครงการที่มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 3.1) แถบเมนูหลัก (Main Menu bar) ประกอบไปด้วยหน้าหลัก (Home) และออกจากระบบ (Logout)
 - 3.2) ชื่อระบบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้อการเชิงฟังก์ชัน (Functional Input's Changes Management System)
 - 3.3) แถบฟังก์ชันเมนู (Functions Menu bar) ประกอบไปด้วยโครงการ (Project) เอกสารนำเข้า (Import File) และร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change Request)
 - 3.4) การสร้างโครงการ (Create Project) มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 3.4.1) ชื่อโครงการ (Project Name) สำหรับระบุชื่อโครงการที่ต้องการสร้าง
 - 3.4.2) ชื่อฐานข้อมูล (Database Name) สำหรับระบุชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการสร้าง
 - 3.4.3) ชื่อแม่ข่าย (Host Name) สำหรับระบุชื่อแม่ข่ายที่ต้องการสร้าง
 - 3.4.4) ช่องทาง (Port) สำหรับระบุช่องทางที่ใช้ในโครงการ
 - 3.4.5) ชื่อผู้ใช้งาน (Username) สำหรับระบุชื่อผู้ใช้งานโครงการ
 - 3.4.6) รหัสผ่าน (Password) สำหรับระบุรหัสผ่านเพื่อใช้งานโครงการ

- 3.5. ตารางรายการโครงการ (Projects) จะแสดงรายการโครงการ ประกอบไปด้วยลำดับของโครงการ (No) ชื่อโครงการ (Project Name) ชื่อฐานข้อมูล (Database Name) ชื่อแม่ข่าย (Host Name) ช่องทาง (Port) ชื่อผู้ใช้งาน (Username) รหัสผ่าน (Password) วันที่สร้างโครงการ (Create Date) ผู้สร้างโครงการ (Create by) การจัดการ (Manage)
- 3.6. แถบนำทาง (Navigate bar) แสดงลำดับหน้าของโครงการ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
- 3.6.1) ปุ่ม Previous จะแสดงหน้าของโครงการก่อนหน้าของรายการโครงการ
- 3.6.2) ช่องแสดงหมายเลขหน้า จะแสดงหน้าของโครงการ
- 3.6.3) ปุ่ม Next จะแสดงหน้าของโครงการถัดไปของรายการโครงการ



Username:root Name: tiger null Create Date:null1

Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Project

Create Project

Project Name :

Database Name :

Host Name :

Port :

Username :

Password :

Projects

No	Project Name	Database Name	Host Name	Port	Username	Password	Create_Date	Create_by	Manage
1	THESIS_DEMO_DB1	THESIS_DEMO_DB1	localhost	1433	sa	1234	2016-06-18 12:11:03.91	root	Edit Delete

Showing 1 to 1 of 1 entries

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ 4-4 หน้าจอโครงการ (<<Manage Project JSP>>)

- 4) หน้าจอหน้าเข้า (Import) แสดงดังภาพที่ 4-5 โดยจะแสดงส่วนของการนำเข้าและรายการนำเข้ามีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
- 4.1) แถบเมนูหลัก (Main Menu bar) ประกอบไปด้วยหน้าหลัก (Home) และออกจากระบบ (Logout)
 - 4.2) ชื่อระบบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์มาตรฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Input's Changes Management System)
 - 4.3) แถบฟังก์ชันเมนู (Functions Menu bar) ประกอบไปด้วยโครงการงาน (Project) เอกสารนำเข้า (Import File) และร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change Request)
 - 4.4) เอกสารนำเข้าเพิ่มเอกสาร (Import Files) มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 4.4.1) ชื่อโครงการงาน (Project Name) สำหรับค้นหาชื่อโครงการงานที่ต้องการนำเข้า
 - 4.4.2) ประเภทเอกสาร (Document Type) สำหรับเลือกประเภทเอกสารที่ต้องการนำเข้า
 - 4.4.3) บรรจุเพิ่มเอกสาร (File Upload) สำหรับเลือกเพิ่มเอกสารเพื่อนำเข้า
 - 4.4.4) ปุ่ม Submit เพื่อนำเข้าเพิ่มเอกสารเข้าสู่โครงการงานที่ต้องการเลือก

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT	IMPORT FILE	CHANGE REQUEST		
IMPORT				
Import Files				
Project Name :	<input type="text" value="Search"/>			
Document Type :	<input type="text" value=""/>			
File Upload :	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen			
	<input type="button" value="submit"/>			
Import List				
Project Name	Document Type	File Name	Upload By	Date

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ 4-5 หน้าจอหน้าเข้า (<<Import File JSP>>)

- 5) หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change Request) แสดงดังภาพที่ 4-6 โดยจะแสดงส่วนของรายการโครงการ รายการหน้าที่ รายละเอียดของหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลง ข้อมูลนำเข้า และรายการการเปลี่ยนแปลงมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 5.1) แถบเมนูหลัก (Main Menu bar) ประกอบไปด้วยหน้าหลัก (Home) และออกจากระบบ (Logout)
 - 5.2) ชื่อระบบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมาฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Input's Changes Management System)
 - 5.3) แถบฟังก์ชันเมนู (Functions Menu bar) ประกอบไปด้วยโครงการ (Project) เอกสารนำเข้า (Import File) และร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change Request)
 - 5.4) โครงการ (Project) แสดงส่วนของการค้นหาโครงการ โดยมีปุ่ม Search เพื่อค้นหาโครงการที่ต้องการ และแสดงชื่อ
 - 5.5) รายการหน้าที่ (Function List) แสดงรายการของหน้าที่เพื่อแก้ไข
 - 5.6) รายละเอียดหน้าที่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง (Function Details Change) แสดงรายการแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 5.6.1) ลำดับ (No.) แสดงหมายเลขของแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
 - 5.6.2) ชื่อข้อมูลนำเข้า (Input Name) แสดงชื่อแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
 - 5.6.3) ประเภท (Type) แสดงประเภทของแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
 - 5.6.4) ความยาว (Length) แสดงความยาวของแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
 - 5.6.5) เงื่อนไขบังคับ (Constraint) แสดงเงื่อนไขบังคับของแอตทริบิวต์ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง
 - 5.6.6) การจัดการ (Manage) จะแสดงการแก้ไข (Edit) เพื่อแก้ไขข้อมูลและการลบ (Delete) เพื่อลบข้อมูล
 - 5.7) เพิ่มการนำเข้า (Add Input) จะเพิ่มแอตทริบิวต์เข้าสู่ตารางมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
 - 5.7.1) ชื่อนำเข้า (Input Name) ระบุชื่อแอตทริบิวต์ที่ต้องการนำเข้า
 - 5.7.2) ชื่อตาราง (Table Name) ระบุชื่อตารางที่ต้องการนำเข้า
 - 5.7.3) ประเภท (Type) เลือกประเภทของแอตทริบิวต์ที่ต้องการนำเข้า
 - 5.7.4) ความยาว (Length) ระบุความยาวของแอตทริบิวต์ที่ต้องการนำเข้า

- 5.7.5) เงื่อนไขบังคับ (Constraint) เพิ่มเงื่อนไขบังคับของแอตทริบิวต์ที่ต้องการนำเข้า
- 5.7.6) เพิ่ม (Add) เพิ่มแอตทริบิวต์ที่ต้องการสร้าง
- 5.8) ตารางรายการการเปลี่ยนแปลง (Change List) จะแสดงรายการการเปลี่ยนแปลงประกอบไปด้วย ลำดับ (No) ชื่อตาราง (Table Name) ชื่อ (Name) ชื่อการเปลี่ยนแปลง (Change Name) ประเภท (Type) ความยาว (Length) เงื่อนไขบังคับ (Constraint) ประเภทการเปลี่ยนแปลง (Change Type) และการจัดการ (Manage)
- 5.9) ปุ่ม Submit เพื่อบันทึกการร้องขอการเปลี่ยนแปลงที่แก้ไข

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT
IMPORT FILE
CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
 THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	CUSTOMER_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	CUSTOMER_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	CUSTOMER_ADDRESS	CHAR	10.0		Edit Delete
4	CUSTOMER_PHONE	CHAR	10.0		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1	customers	Customer_A	undefined	char	20	Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :	add	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ 4-6 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลง (<<changeAnalysis>>)

บทที่ 5

การทดสอบเครื่องมือ

บทนี้กล่าวถึงการทดสอบเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ รายละเอียดการทดสอบเครื่องมือและผลการทดสอบเครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ทดสอบ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลอินเทลคอร์ไอโพลี 2.5 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel Core i5 2.50 GHz)
- 2) ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) 500 กิกะไบต์ (500 GB)
- 3) หน่วยความจำ (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)

5.1.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์เซเว่น (Microsoft Windows 7)
- 2) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ รุ่น 2010
- 3) ไมโครซอฟท์วิซีโอ รุ่น 2010
- 4) เว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ กลาสฟิช
- 5) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ เอสคิวแอล เซอเวอร์ 2008
- 6) เว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ กูเกิลโครม รุ่น 43.0.2357.81 เอ็ม (64 บิต)

5.2 การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีส์มาตรฐานข้อมูล แล้วสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลพร้อมปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบ โดยการทดสอบเครื่องมือนี้จะทดสอบกับระบบงาน 2 ระบบ [7] ได้แก่ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

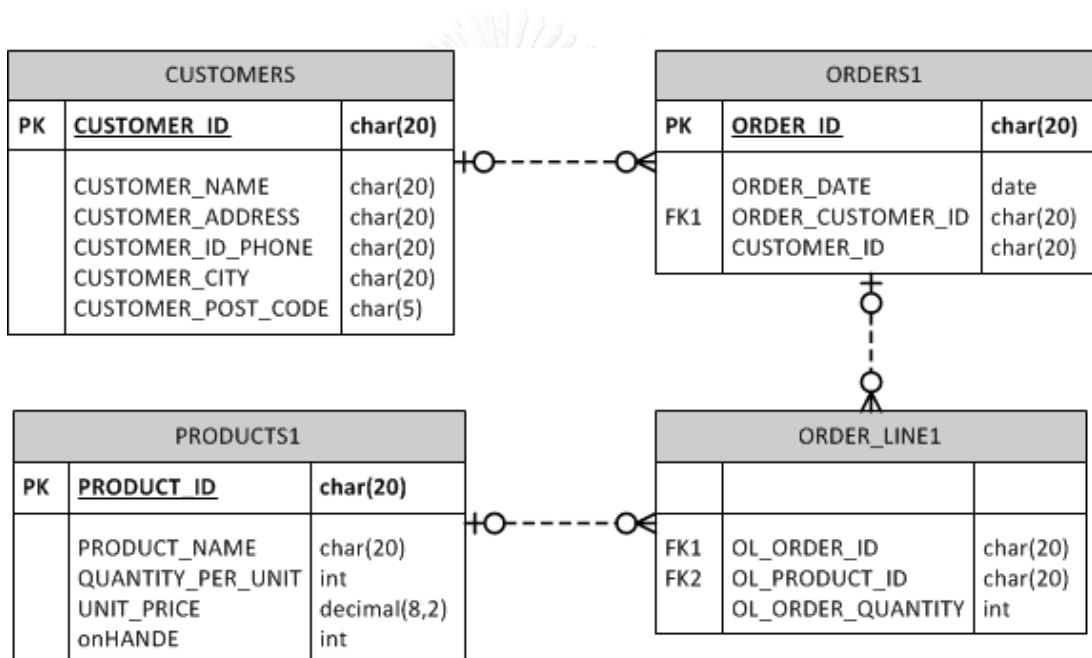
(eCommerce) และระบบบันทึกกายภาพบำบัด (Physical Therapy) โดยแต่ละระบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายประกอบตารางข้อมูล 4 ตารางคือ

- 1.1) ตาราง CUSTOMERS สำหรับจัดเก็บข้อมูลลูกค้า
- 1.2) ตาราง ORDERS สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายการสั่งซื้อ
- 1.3) ตาราง ORDER_LINE สำหรับจัดเก็บรายการสั่งซื้อต่อจำนวนสินค้า
- 1.4) ตาราง PRODUCTS สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายการสินค้า

โดยรายละเอียดของฟิลด์แต่ละตารางปรากฏตามสคีมาฐานข้อมูลดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 สคีมาฐานข้อมูลระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

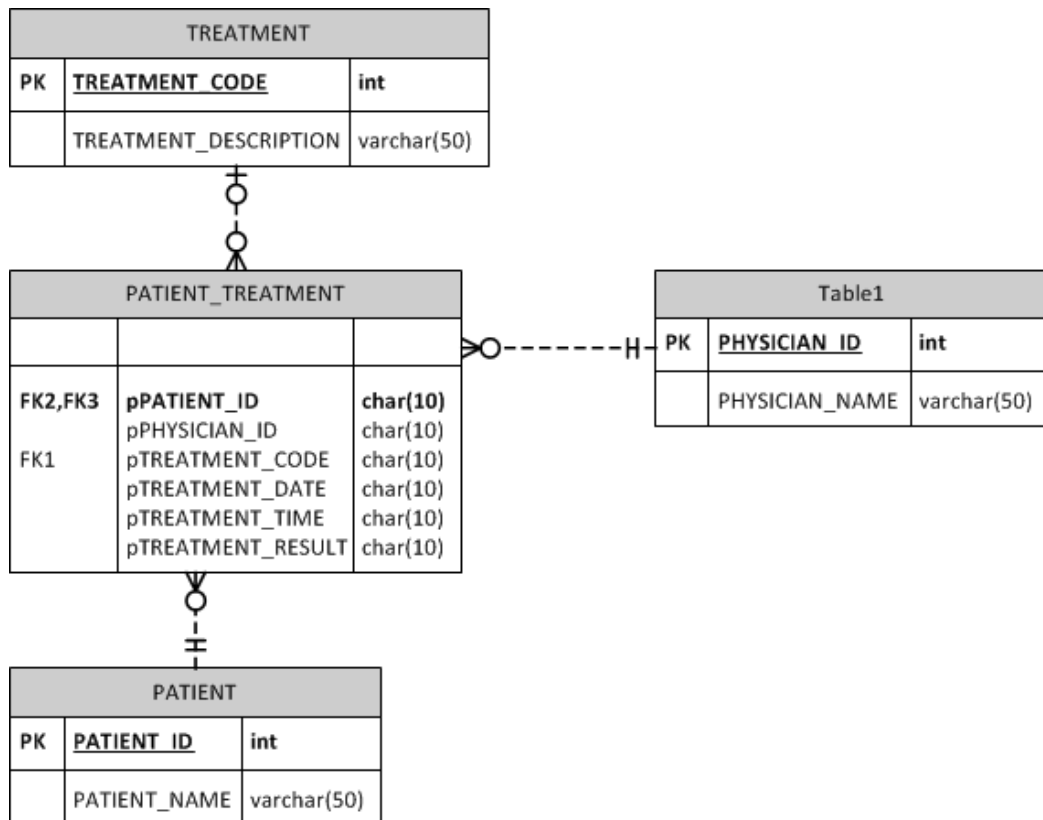
2) ระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด

ระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัดเป็นระบบบันทึกการรักษาทางกายภาพโดยในการรักษาแต่ละครั้งระบบต้องมีการบันทึกผู้เข้ารับการรักษา ผู้ให้การรักษา ประเภทของการทำกายภาพ วันที่และเวลาที่เข้ารับการรักษา และผลที่เกิดขึ้นจากการรักษาประกอบด้วย 4 ตาราง ประกอบด้วย

- 2.1) ตาราง PATIENT สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายชื่อของผู้เข้ารับการรักษา
- 2.2) ตาราง PHYSICIAN สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายชื่อผู้ให้การรักษา
- 2.3) ตาราง TREATMENT สำหรับจัดเก็บข้อมูลประเภทของการรักษา

2.4) ตาราง PATIENT_TREATMENT สำหรับจัดเก็บข้อมูลการเข้ารับการรักษาและผลของการรักษา

โดยรายละเอียดของฟิลด์แต่ละตารางปรากฏตามสคีมาฐานข้อมูลดังภาพที่ 5-2



ภาพที่ 5-2 สคีมาฐานข้อมูลของระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด

5.3 ผลการทดสอบ

5.3.1 การทดสอบการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันของระบบบันทึกการรักษากายภาพบำบัด

ตารางที่ 5-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01

Function No.	PT_01
Function Name	Add Patient
Objective	User able to add new Patient
Function Version	1

ตารางที่ 5-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 (ต่อ)

Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
PATIENT_ID	int		
PATIENT_NAME	varchar	50	

ตารางที่ 5-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 มีการเพิ่มข้อมูลนำเข้า P_LAST_NAME varchar(60) และเปลี่ยนชื่อข้อมูลนำเข้าจากชื่อ PATIENT_NAME เป็น P_NAME varchar(60)

ตารางที่ 5-2 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05

Function No.	PT_05		
Function Name	Add Patient Treatment		
Objective	User able to add a product		
Function Version	1		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
pPATIEN_ID	int		
pPHISICIAN_ID	int		
pTREATMENT_CODE	int		
pTREATMENT_DATE	date	8,2	
pTREATMENT_TIME	time	7	
pTREATMENT_RESULT	varchar	50	

ตารางที่ 5-2 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05 มีการลบข้อมูลนำเข้าชื่อ pTREATMENT_TIME

จากการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล

ลำดับ	หมายเลขฟังก์ชัน	ประเภทการเปลี่ยนแปลง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
1	PT_01	เพิ่ม	เพิ่ม P_LAST_NAME varchar(60)

ตารางที่ 5-3 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขฟังก์ชัน	ประเภทการเปลี่ยนแปลง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
2	PT_01	แก้ไข	เปลี่ยนชื่อข้อมูลนำเข้าจากชื่อ PATIENT_NAME เป็น P_NAME varchar(60)
3	PT_05	ลบ	ลบ pTREATMENT_TIME

ตารางที่ 5-4 ตารางตามรอยความต้องการของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล

		กรณีทดสอบ				
		TC01	TC02	TC03	TC04	TC05
หมายเลขความต้องการเชิงฟังก์ชัน	PT_01	x				
	PT_05					x

ตารางที่ 5-4 เป็นตารางตามรอยความต้องการของระบบบันทึกการรักษาพยาบาลเพื่ออ้างอิงและตรวจสอบผลการปรับปรุงกรณีทดสอบของความต้องการเชิงฟังก์ชัน ในการทดสอบนี้ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC01 และความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05 สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC05

```

1: ALTER TABLE PATIENT ADD P_LAST_NAME varchar(60);
2: GO
3: ALTER TABLE PATIENT ALTER COLUMN PATIENT_NAME varchar(60);
4: GO
5: EXEC SP_RENAME 'PATIENT.PATIENT_NAME', 'P_NAME', 'COLUMN' ;
6: GO
7: ALTER TABLE PATIENT_TREATMENT DROP COLUMN pTREATMENT_TIME;
8: GO

```

ภาพที่ 5-3 ผลการทดสอบการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของระบบบันทึกการรักษาพยาบาล

ภาพที่ 5-3 แสดงผลการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้ารายละเอียดของชุดคำสั่งเอสคิวแอลดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เพิ่มฟิลด์ชื่อ P_LAST_NAME มีชนิดข้อมูลเป็น VARCHAR(60) ในตาราง PATIENT
- บรรทัดที่ 3 เปลี่ยนชนิดข้อมูลของฟิลด์ชื่อ PATIENT_NAME เป็น VARCHAR(60) ในตาราง PATIENT

- 3) เปลี่ยนชื่อฟิลด์จาก PATIENT_NAME เป็น P_NAME ในตาราง PATIENT
- 4) บรรทัดที่ 7 ลบฟิลด์ชื่อ pTREATMENT_TIME ในตาราง PATIENT_TREATMENT

ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 มีการเพิ่มข้อมูลนำเข้า P_LAST_NAME VARCHAR(60) และเปลี่ยนชื่อข้อมูลนำเข้าจากชื่อ PATIENT_NAME เป็น P_NAME VARCHAR(60) ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 ดังตารางที่ 5-5 และผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01 ดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-5 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01

Function No.	PT_01		
Function Name	Add Patient		
Objective	User able to add new Patient		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
PATIENT_ID	int		
P_LAST_NAME	varchar	60	
P_NAME	varchar	60	

ตารางที่ 5-5 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_01 ข้อมูลนำเข้าชื่อ P_LAST_NAME มีชนิดข้อมูล varchar(60) เพิ่มในความต้องการเชิงฟังก์ชันและข้อมูลนำเข้าชื่อ PATIENT_NAME ไม่ปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชัน แต่ปรากฏข้อมูลนำเข้าชื่อ P_NAME มีชนิดข้อมูลเป็น varchar(60) และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-6 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01

Test Case No.	TC01
Test Case Name	Test Case PARTIENT - Add
Test Case Objective	To test for adding a new Patient
Test Case Version	2

ตารางที่ 5-6 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01 (ต่อ)

Test Data	
Input Name	Value
PARTIENT_ID	1.0
P_NAME	APIRAK
P_LAST_NAME	4u08bfms9se4m15s2olrmvtatt7y8np6qhuz76rjr4flrijf37e

ตารางที่ 5-6 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ P_LAST_NAME มีค่าของข้อมูลคือ 4u08bfms9se4m15s2olrmvtatt7y8np6qhuz76rjr4flrijf37e ข้อมูลทดสอบชื่อ P_NAME มีค่าของข้อมูลทดสอบคือ APIRAK และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05 มีการลบข้อมูลนำเข้าชื่อ pTREATMENT_TIME ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05 ดังตารางที่ 5-7

ตารางที่ 5-7 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05

Function No.	PT_05		
Function Name	Add Patient Treatment		
Objective	User able to add a product		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
pPATIENT_ID	int		
pPHYSICIAN_ID	int		
pTREATMENT_CODE	int		
pTREATMENT_DATE	date	8,2	
pTREATMENT_RESULT	varchar	50.0	

ตารางที่ 5-7 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข PT_05 ข้อมูลนำเข้าชื่อ pTREATMENT_TIME ถูกลบออกจากความต้องการเชิงฟังก์ชันเวอร์ชันใหม่ และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-8 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC05

Test Case No.	TC05
Test Case Name	Test Case PATIENT TREATMEN - Add
Test Case Objective	To test for adding a new patient treatment
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
pPATIEN_ID	1.0
pPHISICIAN_ID	1.0
pTREATMENT_CODE	1.0
pTREATMENT_DATE	2016/07/25
pTREATMENT_RESULT	Complete

ตารางที่ 5-8 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC05 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ pTREATMENT_TIME ถูกลบออกจากกรณีทดสอบเวอร์ชันใหม่ และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

5.3.2 การทดสอบการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 5-9 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01

Function No.	FC_01		
Function Name	Add Order		
Objective	User able to add new order		
Function Version	1		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
ORDER_ID	char	20	
ORDER_CUSTOMER_ID	char	20	
ORDER_DATE	char	20	
PRODUCT_ID	char	20	
OL_ORDER_QUANTITY	int		

ตารางที่ 5-9 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 เป็นฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มรายการสั่งซื้อสินค้า ความต้องการเชิงฟังก์ชันนี้มีการแก้ไขชื่อและชนิดข้อมูลของข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE date เป็น ORDER_DATE_TIME dateTime

ตารางที่ 5-10 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03

Function No.	FC_03		
Function Name	Add Customer		
Objective	User able to add a new customer profile		
Function Version	1		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_ID	char	20	
CUSTOMER_NAME	char	20	
CUSTOMER_ADDRESS	char	20	
CUSTOMER_PHONE	char	20	
CUSTOMER_CITY	char	20	
CUSTOMER_POST_CODE	char	5	

ตารางที่ 5-10 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 เป็นฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มลูกค้า ความต้องการเชิงฟังก์ชันนี้มีการเพิ่มข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_GENDER ชนิดข้อมูลเป็น bit นอกจากนี้ต้องกำหนดชื่อตารางของสคีมาฐานข้อมูลด้วย โดยชื่อตารางที่เพิ่มข้อมูลนำเข้าชื่อตาราง CUSTOMER

ตารางที่ 5-11 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04

Function No.	FC_04		
Function Name	Add Product		
Objective	User able to add a product		
Function Version	1		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
PRODUCT_ID	char	20	

ตารางที่ 5-11 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 (ต่อ)

Input Name	Type	Length	Validation
PRODUCT_NAME	char	20	
QUANTITY_PER_UNIT	char	20	
UNIT_PRICE	decimal	8,2	
onHand	int		

ตารางที่ 5-11 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 เป็นฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มสินค้า ความต้องการเชิงฟังก์ชันนี้มีการลบข้อมูลนำเข้าชื่อ onHand ออกไป จากรายการการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลนำเข้าสรุปได้ดังตารางตารางที่ 5-12

ตารางที่ 5-12 สรุปการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ	หมายเลข ฟังก์ชัน	ประเภทการเปลี่ยนแปลง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
1	PT_01	เพิ่ม	เพิ่ม CUSTOMER_GENDER bit
2	PT_01	แก้ไข	เปลี่ยนชื่อข้อมูลนำเข้าจากชื่อ ORDER_DATE เป็น ORDER_DATE_TIME dateTime
3	FC_04	ลบ	ลบ onHand

ตารางที่ 5-13 ตารางตามรอยความต้องการของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

		กรณีทดสอบ				
		TC01	TC02	TC03	TC04	TC05
หมายเลข ความต้องการ เชิงฟังก์ชัน	FC_01	x				x
	FC_02		x			
	FC_03			x		
	FC_04				x	

ตารางที่ 5-13 แสดงตารางตามรอยความต้องการของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่ออ้างอิงและ ตรวจสอบผลการปรับปรุงกรณีทดสอบของความต้องการเชิงฟังก์ชัน ในการทดสอบนี้ความต้องการ เชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC01 แสดงดังตารางที่ 5-14 และ กรณีทดสอบหมายเลข TC05 แสดงดังตารางที่ 5-15 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03

สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC03 แสดงดังตารางที่ 5-16 และความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 สัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC04 แสดงดังตารางที่ 5-17

ตารางที่ 5-14 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC01

Test Case No.	TC01
Test Case Name	Test Case Order - Add
Test Case objective	To test for adding a new order
Test Case Version	1
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
ORDER_DATE	2016/7/9
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01
OL_ORDER_QUANTITY	20

ตารางที่ 5-15 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC05

Test Case No.	TC05
Test Case Name	Test Case Order – Add2
Test Case objective	To test for adding a new order
Test Case Version	1
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
ORDER_DATE	2016/7/9
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01
OL_ORDER_QUANTITY	20

ตารางที่ 5-14 แสดงตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC01 และตารางที่ 5-15 แสดงตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC05 ที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 กรณีทดสอบทั้งสองนี้สำหรับทดสอบการเพิ่มรายการสั่งซื้อสินค้า

ตารางที่ 5-16 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC03

Test Case No.	TC03
Test Case Name	Test Case Customer - Add
Test Case objective	To test for adding a new customer
Test Case Version	1
Test Data	
Input Name	Value
CUSTOMER_ID	1
CUSTOMER_NAME	JOHN SMITH
CUSTOMER_ADDRESS	CHULALONGKORN UNIVERSITY
CUSTOMER_PHONE	027254866
CUSTOMER_CITY	BKK
CUSTOMER_POST_CODE	99999

ตารางที่ 5-16 แสดงตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC03 ที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 กรณีทดสอบนี้สำหรับทดสอบการเพิ่มข้อมูลลูกค้า

ตารางที่ 5-17 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC04

Test Case No.	TC04
Test Case Name	Test Case Product - Add
Test Case objective	To test for adding a new product
Test Case Version	1
Test Data	
Input Name	Value
PRODUCT_ID	1
PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01
QUANTITY_PER_UNIT	1
UNIT_PRICE	30
onHand	5

ตารางที่ 5-17 แสดงตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC04 ที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 กรณีทดสอบนี้สำหรับทดสอบการเพิ่มข้อมูลสินค้า

```

1: ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_DATE dateTime;
2: GO
3: EXEC SP_RENAME 'ORDERS.ORDER_DATE' , 'ORDER_DATE_TIME',
   'COLUMN' ;
4: GO
5: ALTER TABLE CUSTOMERS ADD CUSTOMER_GENDER bit;
6: GO
7: ALTER TABLE PRODUCTS DROP COLUMN onHand;
8: GO

```

ภาพที่ 5-4 ผลลัพธ์การสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

จากภาพที่ 5-4 แสดงผลการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลจากการวิเคราะห์ผลกระทบต่อฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า เมื่อตรวจสอบคุณสมบัติและความสัมพันธ์ของฟิลด์ในตารางสคีมาฐานข้อมูลแล้ว จะสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลเพื่อปรับปรุงสคีมาฐานข้อมูล รายละเอียดของชุดคำสั่งเอสคิวแอลดังนี้

- 1) บรรทัดที่ 1 เปลี่ยนชนิดข้อมูลของฟิลด์ชื่อ ORDER_DATE เป็น dateTime ในตาราง ORDERS
- 2) บรรทัดที่ 3 เปลี่ยนชื่อฟิลด์จาก ORDER_DATE เป็น ORDER_DATE_TIME ในตาราง ORDERS
- 3) บรรทัดที่ 5 เพิ่มฟิลด์ชื่อ CUSTOMER_GENDER มีชนิดข้อมูลเป็น bit ในตาราง CUSTOMERS
- 4) บรรทัดที่ 7 ลบฟิลด์ชื่อ onHand ในตาราง PRODUCTS

ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 มีการแก้ไขข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE เป็น ORDER_DATE_TIME ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 เวอร์ชันใหม่ ดังตารางที่ 5-18 และกรณีทดสอบหมายเลข TC01 ดังตารางที่ 5-19 และกรณีทดสอบหมายเลข TC05 ดังตารางที่ 5-20

ตารางที่ 5-18 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01

Function No.	FC_01
Function Name	Add Order

ตารางที่ 5-18 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 (ต่อ)

Objective	User able to add new order		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
ORDER_ID	char	20	
ORDER_CUSTOMER_ID	char	20	
PRODUCT_ID	char	20	
OL_ORDER_QUANTITY	int	20	
ORDER_DATE_TIME	dateTime		

ตารางที่ 5-18 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 ข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE ไม่ปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชัน แต่ปรากฏข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE_TIME มีชนิดข้อมูลเป็น dateTime แทน และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-19 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01

Test Case No.	TC01
Test Case Name	Test Case Order - Add
Test Case Objective	To test for adding a new order
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01
OL_ORDER_QUANTITY	20
ORDER_DATE_TIME	2016/07/25 08:00:58 PM

ตารางที่ 5-20 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC05

Test Case No.	TC05
Test Case Name	Test Case Order - Add2
Test Case Objective	To test for adding a new order
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01
OL_ORDER_QUANTITY	20
ORDER_DATE_TIME	2016/07/25 08:00:58 PM

ตารางที่ 5-19 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC01 และตารางที่ 5-20 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC05 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_DATE ไม่ปรากฏในกรณีทดสอบหมายเลข TC01 และกรณีทดสอบหมายเลข TC05 แต่ปรากฏข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_DATE_TIME มีค่าของข้อมูลทดสอบเป็น 2016/07/25 08:00:58 PM และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

จากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE เป็น ORDER_DATE_TIME ส่งผลกระทบต่อความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 ด้วย และจากตารางตามรอยความต้องการตารางที่ 5-13 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC02 จึงจำเป็นต้องปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 และกรณีทดสอบหมายเลข TC02 ด้วย ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 ดังตารางที่ 5-21 และตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC02 ดังตารางที่ 5-22

ตารางที่ 5-21 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02

Function No.	FC_02
Function Name	Edit Order
Objective	User able to edit an order
Function Version	2
Input Data	

ตารางที่ 5-21 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 (ต่อ)

Input Name	Type	Length	Validation
ORDER_ID	char	20	
ORDER_CUSTOMER_ID	char	20	
ORDER_DATE	char	20	
PRODUCT_ID	char	20	
OL_ORDER_QUANTITY	int		

ตารางที่ 5-22 ตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC02

Test Case No.	TC02
Test Case Name	Test Case Order - Edit
Test Case objective	To test for editing an order
Test Case Version	1
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
ORDER_DATE	9/7/2016
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_02
OL_ORDER_QUANTITY	30

ตารางที่ 5-22 แสดงตัวอย่างกรณีทดสอบหมายเลข TC02 ที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 กรณีทดสอบนี้สำหรับทดสอบการแก้ไขรายการสั่งซื้อสินค้าผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 ดังตารางที่ 5-23 และผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC02 ดังตารางที่ 5-24

ตารางที่ 5-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02

Function No.	FC_02
Function Name	Edit Order
Objective	User able to edit an order

ตารางที่ 5-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 (ต่อ)

Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
ORDER_ID	char	20	
ORDER_CUSTOMER_ID	char	20	
PRODUCT_ID	char	20	
OL_ORDER_QUANTITY	int	20	
ORDER_DATE_TIME	dateTime		

ตารางที่ 5-23 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 ข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE ไม่ปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชัน แต่ปรากฏข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_DATE_TIME มีชนิดข้อมูลเป็น dateTime แทน และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-24 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC02

Test Case No.	TC02
Test Case Name	Test Case Order - Edit
Test Case Objective	To test for editing an order
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
ORDER_ID	1
ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01
OL_ORDER_QUANTITY	20.0
ORDER_DATE_TIME	2016/07/25 08:00:58 PM

ตารางที่ 5-24 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC02 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_DATE ไม่ปรากฏในกรณีทดสอบหมายเลข TC02 แต่ปรากฏข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_DATE_TIME มีค่าของ

ข้อทดสอบเป็น 2016/07/25 08:00:58 PM และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 มีการลบข้อมูลนำเข้าชื่อ onHand ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 แสดงดังตารางที่ 5-25 และผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04 แสดงดังตารางที่ 5-26

ตารางที่ 5-25 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04

Function No.	FC_04		
Function Name	Add Product		
Objective	User able to add a product		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
PRODUCT_ID	char	20	
PRODUCT_NAME	char	20	
QUANTITY_PER_UNIT	char	20	
UNIT_PRICE	decimal	8,2	

ตารางที่ 5-25 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 ข้อมูลนำเข้าชื่อ onHand ไม่ปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชัน และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-26 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04

Test Case No.	TC04
Test Case Name	Test Case Product - Add
Test Case Objective	To test for adding a new product
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
PRODUCT_ID	1

ตารางที่ 5-26 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04 (ต่อ)

Input Name	Value
PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01
QUANTITY_PER_UNIT	1
UNIT_PRICE	30

ตารางที่ 5-26 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC04 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ onHand ไม่ปรากฏในกรณีทดสอบหมายเลข TC04 และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 มีการเพิ่มข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_GENDER ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 ดังตารางที่ 5-27 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC03 ดังตารางที่ 5-28

ตารางที่ 5-27 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03

Function No.	FC_03		
Function Name	Add Customer		
Objective	User able to add a new customer profile		
Function Version	2		
Input Data			
Input Name	Type	Length	Validation
CUSTOMER_ID	char	20	
CUSTOMER_NAME	char	20	
CUSTOMER_ADDRESS	char	20	
CUSTOMER_PHONE	char	20	
CUSTOMER_CITY	char	20	
CUSTOMER_POST_CODE	char	5	
CUSTOMER_GENDER	bit		

ตารางที่ 5-27 ผลการปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_03 ข้อมูลนำเข้าชื่อ CUSTOMER_GENDER มีชนิดข้อมูลเป็น bit ปรากฏในความต้องการเชิงฟังก์ชัน และหมายเลขเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

ตารางที่ 5-28 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC03

Test Case No.	TC03
Test Case Name	Test Case Customer - Add
Test Case Objective	To test for adding a new customer
Test Case Version	2
Test Data	
Input Name	Value
CUSTOMER_ID	1
CUSTOMER_NAME	JOHN SMITH
CUSTOMER_ADDRESS	CHULALONGKORN UNIVERSITY
CUSTOMER_PHONE	027254866
CUSTOMER_CITY	BKK
CUSTOMER_POST_CODE	99999
CUSTOMER_GENDER	true

ตารางที่ 5-28 ผลการปรับปรุงกรณีทดสอบ TC03 สรุปได้ว่าข้อมูลทดสอบชื่อ CUSTOMER_GENDER มีค่าของข้อทดสอบเป็น true ปรากฏในกรณีทดสอบหมายเลข TC03 และหมายเลขเวอร์ชันของกรณีทดสอบถูกปรับเป็นเวอร์ชัน 2

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ ศึกษา วิจัย และพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน สามารถสรุปผลการวิจัยข้อจำกัดขอบเขตความสามารถของเครื่องมือ และแนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงสามารถเกิดขึ้นได้ช่วงการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือช่วงเวลาที่ซอฟต์แวร์ถูกใช้งาน การเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน เป็นการเปลี่ยนแปลงกระทบทั้งต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบ ทำให้ความต้องการเชิงฟังก์ชันและฐานข้อมูลไม่สามารถทำงานประสานกันได้ และข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบไม่สามารถนำไปใช้ในการทดสอบความต้องการเชิงฟังก์ชันได้

จากปัญหาดังกล่าวจึงพัฒนาเครื่องมือเพื่อสร้างวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบ โดยสามารถวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันทั้งการเพิ่ม การลบ และการแก้ไขข้อมูลนำเข้า นำผลการวิเคราะห์มาสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลเพื่อนำไปปรับปรุงสปีชีฐานข้อมูล นอกจากนี้เครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อและปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบ สุดท้ายความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบจะถูกปรับให้เป็นเวอร์ชันใหม่ ซึ่งเครื่องมือสามารถทำงานได้อย่างครบถ้วนตามกรณีทดสอบในบทที่ผ่านมา

6.2 ข้อจำกัดของเครื่องมือ

- 1) ชุดคำสั่งเอสคิวแอลไม่ถูกกระทำต่อเนื่องกันอัตโนมัติ ต้องกระทำทีละคำสั่งเนื่องจากเป็นชุดคำสั่งปรับปรุงสปีชีฐานข้อมูลเท่านั้นไม่รวมชุดคำสั่งปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) เครื่องมือสร้างชุดคำสั่งใช้งานได้กับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2008

- 3) การเปลี่ยนความยาวของข้อมูลนำเข้า อาจส่งผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากกรณีทดสอบที่ไม่สมเหตุสมผล (Invalid Test Case) เป็นกรณีทดสอบที่สมเหตุสมผล (Valid Test Case) เครื่องมือนี้ยังไม่จัดการกรณีดังกล่าว

ตัวอย่างเดิมข้อมูลนำเข้าชื่อ PRODUCT_WIDTH เป็นมีความยาวของข้อมูลนำเข้าคือ 2 หลัก คือค่าตั้งแต่ 01 – 99 มีค่าข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบที่ไม่สมเหตุสมผลคือ 100 แต่เมื่อความยาวของข้อมูลนำเข้าเปลี่ยนเป็น 3 หลัก ทำให้กรณีทดสอบที่เคยเป็นกรณีทดสอบที่ไม่สมเหตุสมผลกลายเป็นกรณีทดสอบที่สมเหตุสมผล

- 4) เครื่องมือไม่จัดการการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล
- 5) เครื่องมือไม่จัดการการเปลี่ยนเวอร์ชันของตารางตามรอยความต้องการ
- 6) เครื่องมือไม่วิเคราะห์การแก้ไขเงื่อนไขข้อจำกัดของข้อมูลนำเข้า ยกเว้นการแก้ไขค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลนำเข้า
- 7) เครื่องมือสามารถนำเข้าเอกสารในรูปแบบ xlsx เท่านั้น

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

หลังจากการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยพบว่ามีส่วนงานของเครื่องมือที่ควรมีการปรับปรุงหรืออาจพัฒนาเพิ่มเติมได้ในอนาคต ดังนี้

- 1) พัฒนาเครื่องมือนำรายการการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันมาวิเคราะห์ผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลเพื่อสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลทั้งชุดคำสั่งปรับปรุงสคีมาฐานและข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) พัฒนาเครื่องมือสามารถรองรับการเขียนของชุดคำสั่งเอสคิวแอลตามวากยสัมพันธ์ (Syntax) ของแต่ละโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ เช่น MySQL

รายการอ้างอิง

- [1] M. Raengkla and T. Suwannasart, "A test case selection from using use case description changes," in *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, 2013, pp. 507-510.
- [2] J. Jainae and T. Suwannasart, "A tool for test case impact analysis of database schema changes using use cases," in *ICISA 2014 - 2014 5th International Conference on Information Science and Applications*, 2014.
- [3] P. C. Jorgensen, *Software Testing: A Craftsman's Approach*: Auerbach Publications, 2008.
- [4] O. C. Z. Gotel and C. W. Finkelstein, "An analysis of the requirements traceability problem," in *Requirements Engineering, 1994., Proceedings of the First International Conference on*, 1994, pp. 94-101.
- [5] S. Surachet and L. Yachai, "Enhancement of requirements traceability with state diagrams," in *Computer Engineering and Technology (ICCET), 2010 2nd International Conference on*, 2010, pp. V2-248-V2-252.
- [6] S. Phetmanee and T. Suwannasart, "A tool for impact analysis of test cases based on changes of a web application," in *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, 2014, pp. 497-500.
- [7] โ. เอี่ยมสิริวงศ์, ระบบฐานข้อมูล (*Database Systems*) ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ., 2558.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
พจนานุกรมข้อมูล

ตารางที่ ก-1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Project_User

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
project_user_no	หมายเลขผู้ใช้ โครงการ	Integer	PK	ไม่ว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer	PK,FK	ไม่ว่าง
user_No	หมายเลขผู้ใช้	Integer	PK,FK	ไม่ว่าง

ตารางที่ ก-2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Projects

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer	PK	ไม่ว่าง
project_name	ชื่อโครงการ	Varchar(50)		
db_name	ชื่อฐานข้อมูล	Varchar(50)		
db_hostname	ชื่อฐานข้อมูลแม่ข่าย	Varchar(50)		
db_port	ช่องทางฐานข้อมูล	Varchar(50)		
db_username	ชื่อผู้ใช้งานฐานข้อมูล	Varchar(50)		
db_password	รหัสผ่านฐานข้อมูล	Varchar(50)		

ตารางที่ ก-3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Users

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
user_No	หมายเลขผู้ใช้	Integer	PK	ไม่ว่าง
username	ชื่อผู้ใช้	Varchar(255)		
password	รหัสผ่าน	Varchar(255)		
email	ชื่อฐานข้อมูลแม่ข่าย	Varchar(255)		
name	ชื่อ	Varchar(255)		
surname	นามสกุล	Varchar(255)		

ตารางที่ ก-4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Functions

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
function_no	หมายเลขฟังก์ชัน	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer	PK,FK	ไม่ว่าง
function_version_no	หมายเลขเวอร์ชันฟังก์ชัน	Integer	PK	ไม่ว่าง
function_name	ชื่อฟังก์ชัน	Varchar(255)		
function_objective	จุดประสงค์ของฟังก์ชัน	Varchar(255)		
function_status	สถานะฟังก์ชัน	Varchar(255)		

ตารางที่ ก-5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Function_Input

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
map_function_input_no	หมายเลขข้อมูลนำเข้าจับคู่ฟังก์ชัน	Integer	PK	ไม่ว่าง
function_no	หมายเลขฟังก์ชัน	Varchar(15)	PK,FK	ไม่ว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer	PK,FK	ไม่ว่าง
function_version_no	หมายเลขเวอร์ชันฟังก์ชัน	Integer	PK,FK	ไม่ว่าง
function_input_no	หมายเลขข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน	Varchar(15)	PK,FK	ไม่ว่าง

ตารางที่ ก-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Cases

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
test_case_no	หมายเลขกรณีทดสอบ	Integer	PK	ไม่ว่าง
test_case_version_no	หมายเลขเวอร์ชันกรณีทดสอบ	Integer	PK	ไม่ว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer		ไม่ว่าง
test_case_name	ชื่อกรณีทดสอบ	Varchar(15)		

ตารางที่ ก-6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Cases (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
test_case_status	สถานะกรณีทดสอบ	Varchar(15)		

ตารางที่ ก-7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Function_Test_Case

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
map_function_test_case_version_no	หมายเลขเวอร์ชันกรณีทดสอบ	Integer	PK	ไม่ว่าง
test_case_no	หมายเลขโครงการ	Varchar(50)	PK	ไม่ว่าง
function_no	ชื่อกรณีทดสอบ	Varchar(15)		
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer		

ตารางที่ ก-8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Function_Inputs

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
function_input_no	หมายเลขข้อมูลนำเข้า	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง
function_version_no	หมายเลขเวอร์ชันฟังก์ชัน	Integer	PK	ไม่ว่าง
function_no	หมายเลขฟังก์ชัน	Integer	PK	ไม่ว่าง
project_no	หมายเลขโครงการ	Integer	PK	ไม่ว่าง
function_input_name	ชื่อข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน	Varchar(255)		
function_input_type	ประเภทข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน	Varchar(255)		
function_input_length	ความยาวข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน	Varchar(255)		
function_input_validity	ความถูกต้องข้อมูลนำเข้าฟังก์ชัน	Varchar(255)		

ตารางที่ ก-9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Map_Test_Case_Input

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
test_case_no	หมายเลขกรณีทดสอบ	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง
test_case_version_no	หมายเลขเวอร์ชันกรณีทดสอบ	Integer	PK	ไม่ว่าง
test_case_input_no	หมายเลขข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง

ตารางที่ ก-10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Test_Case_Inputs

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
test_case_input_no	หมายเลขข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง
test_case_no	หมายเลขกรณีทดสอบ	Varchar(15)	PK	ไม่ว่าง
test_case_version_no	หมายเลขเวอร์ชันกรณีทดสอบ	Integer	PK	ไม่ว่าง
test_case_input_name	ชื่อข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ	Varchar(255)		
test_case_input_value	ค่าข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ	Varchar(255)		

ตารางที่ ก-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Analysis_Expression

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
request_no	หมายเลขการร้องขอ	Varchar(50)	PK	ไม่ว่าง
change_type	ประเภทการเปลี่ยนแปลง	Varchar(50)		
input_name	ชื่อข้อมูลนำเข้า	Varchar(50)		

ตารางที่ ก-11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Analysis_Expression (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
input_change_name	ชื่อข้อมูลนำเข้าการเปลี่ยนแปลง	Varchar(50)		
table_name	ชื่อตาราง	Varchar(50)		
data_type	ประเภทข้อมูล	Varchar(50)		
input_length	ความยาวข้อมูลนำเข้า	Varchar(50)		
reference_table	ตารางอ้างอิง	Varchar(50)		
reference_field	ฟิลด์อ้างอิง	Varchar(50)		
reference_key	คีย์อ้างอิง	Varchar(50)		
cascade_update	ปรับค่าข้อมูล	Bit		
cascade_delete	ลบค่าข้อมูล	Bit		
is_not_null	เป็นค่าไม่ว่าง	Bit		
is_unique	เป็นค่าเฉพาะ	Bit		
unique_key	คีย์ค่าเฉพาะ	Varchar(50)		
is_primary_key	เป็นคีย์หลัก	Bit		
primary_key	คีย์หลัก	Varchar(50)		
check_key	คีย์ตรวจสอบ	Varchar(50)		
max	ค่าสูงสุด	Varchar(50)		
min	ค่าต่ำสุด	Varchar(50)		
default_value	ค่าตั้งต้น	Varchar(50)		
executed_status	สถานะกระทำ	Varchar(50)		

ตารางที่ ก-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Request

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง
change_request_no	หมายเลขการร้องขอการเปลี่ยนแปลง	Integer	PK	ไม่ว่าง

ตารางที่ ก-12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Change_Request (ต่อ)

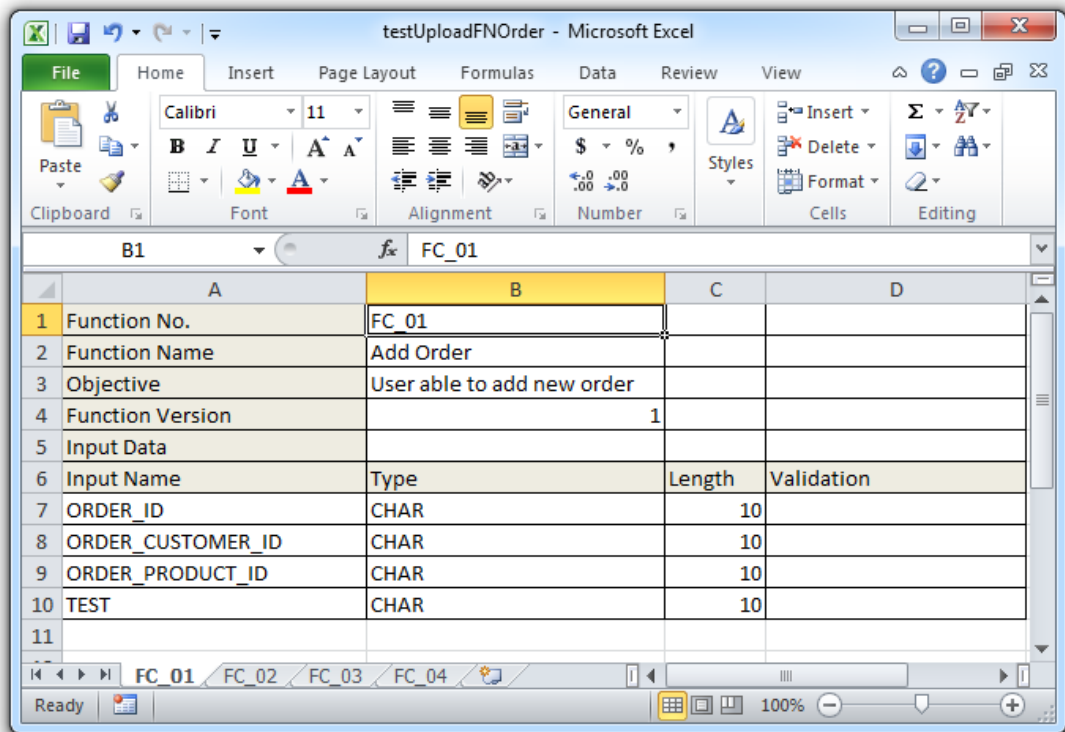
ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่า ว่าง
change_type	ประเภทการ เปลี่ยนแปลง	Varchar(20)		
input_name	ชื่อข้อมูลนำเข้า	Varchar(20)		
change_request_no	หมายเลขการร้อง ขอการเปลี่ยนแปลง	Integer	PK	ไม่ ว่าง
change_type	ประเภทการ เปลี่ยนแปลง	Varchar(20)		
input_name	ชื่อข้อมูลนำเข้า	Varchar(20)		
input_change_name	ชื่อข้อมูลนำเข้าการ เปลี่ยนแปลง	Varchar(20)		
input_type	ประเภทข้อมูล นำเข้า	Varchar(20)		
input_length	ความยาวข้อมูล นำเข้า	Varchar(20)		
input_max	ค่าสูงสุดข้อมูล นำเข้า	Varchar(20)		
input_min	ค่าต่ำสุดข้อมูล นำเข้า	Varchar(20)		
function_no	หมายเลขฟังก์ชัน	Varchar(20)		
function_version_no	หมายเลขเวอร์ชัน ฟังก์ชัน	Integer		
change_analysis_result_status	สถานะผลการ วิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลง	Varchar(20)		
change_analysis_result_message	ข้อความผลการ วิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลง	Text		

ภาคผนวก ข ตัวอย่างระบบทดสอบ

1) ทดสอบการนำเข้าข้อมูล

1.1) นำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกซ์แอลเอสเอกซ์

การทดสอบการนำเข้าข้อมูลนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกซ์แอลเอสเอกซ์สามารถแสดงรูปแบบข้อมูลไฟล์เอกซ์แอลเอสเอกซ์และผลการนำเข้าข้อมูล ดังภาพที่ ข-1 ภาพที่ ข-2 และภาพที่ ข-3



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'testUploadFNOrder'. The active cell is B1, containing the formula 'FC_01'. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	C	D
1	Function No.	FC_01		
2	Function Name	Add Order		
3	Objective	User able to add new order		
4	Function Version		1	
5	Input Data			
6	Input Name	Type	Length	Validation
7	ORDER_ID	CHAR	10	
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	10	
9	ORDER_PRODUCT_ID	CHAR	10	
10	TEST	CHAR	10	
11				

ภาพที่ ข-1 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01

จากภาพที่ ข-1 ภาพที่ ข-2 ภาพที่ ข-3 และภาพที่ ข-4 เป็นตัวอย่างเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชันที่จะนำเข้าสู่เครื่องมือ โดยแบ่งความต้องการเชิงฟังก์ชันออกเป็นชีท(sheet) 1 ความต้องการเชิงฟังก์ชันต่อ 1 ชีท ดังรูปตัวอย่างนี้มี 4 ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

ภาพที่ ข-5 ภาพที่ ข-6 ภาพที่ ข-7 และ ภาพที่ ข-8 เป็นตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบที่จะนำเข้าสู่เครื่องมือ โดยแบ่งกรณีทดสอบออกเป็นชีท(sheet) 1 กรณีทดสอบต่อ 1 ชีท ดังรูปตัวอย่างนี้มี 4 กรณีทดสอบ

	A	B	C	D	E
1	Function No.	FC_02			
2	Function Name	Edit Order			
3	Objective	User able to edit an order			
4	Function Version		1		
5	Input Data				
6	Input Name	Type	Length	Validation	
7	ORDER_ID	CHAR	10		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	10		
9	ORDER_PRODUCT_ID	CHAR	10		
10	TEST	CHAR	10		
11					

ภาพที่ ข-2 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_02

	A	B	C	D	E	F
1	Function No.	FC_03				
2	Function Name	Add Customer				
3	Objective	User able to add a new customer profile				
4	Function Version		1			
5	Input Data					
6	Input Name	Type	Length	Validation		
7	CUSTOMER_ID	CHAR	10			
8	CUSTOMER_NAME	CHAR	10			
9	CUSTOMER_ADDRESS	CHAR	10			
10	CUSTOMER_PHONE	CHAR	10			
11						

ภาพที่ ข-3 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_03

testUploadFNOrder - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F
1	Function No.	FC_04				
2	Function Name	Add Product				
3	Objective	User able to edit a customer profile				
4	Function Version		1			
5	Input Data					
6	Input Name	Type	Length	Validation		
7	PRODUCT_ID	CHAR	10			
8	PRODUCT_NAME	CHAR	10			
9	QUANTITY_PER_UNIT	int				
10	UNIT_PRICE	decimal	10,2			
11						

ภาพที่ ข-4 ตัวอย่างความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04

testUploadTCOrder - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E
1	Test Case No.	TC01			
2	Test Case Name	Test Case Order - Add			
3	Test Case objective	To test for adding a new order			
4	Test Case Version		1		
5	Test Data				
6	Input Name	Value			
7	ORDER_ID		1		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01			
9	ORDER_PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01			
10	TEST	TEST_VALUE_01			
11					

ภาพที่ ข-5 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC01

	A	B	C	D	E	F
1	Test Case No.	TC02				
2	Test Case Name	Test Case Order - Edit				
3	Test Case objective	To test for editing an order				
4	Test Case Version		1			
5	Test Data					
6	Input Name	Value				
7	ORDER_ID		1			
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01				
9	ORDER_PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01				
10	TEST	TEST_VALUE_01				
11						

ภาพที่ ข-6 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC02

	A	B	C	D	E
1	Test Case No.	TC03			
2	Test Case Name	Test Case Customer - Add			
3	Test Case objective	To test for adding a new customer			
4	Test Case Version		1		
5	Test Data				
6	Input Name	Value			
7	CUSTOMER_ID		1		
8	CUSTOMER_NAME	JOHN SMITH			
9	CUSTOMER_ADDRESS	CHULALONGKORN UNIVERSITY			
10	CUSTOMER_PHONE	027254866			
11					

ภาพที่ ข-7 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC03

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "testUploadTCOrder". The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C
1	Test Case No.	TC04	
2	Test Case Name	Test Case Product - Add	
3	Test Case objective	To test for adding a new product	
4	Test Case Version		1
5	Test Data		
6	Input Name	Value	
7	PRODUCT_ID		1
8	PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01	
9	QUANTITY_PER_UNIT		1
10	UNIT_PRICE		20.5
11			

ภาพที่ ข-8 ตัวอย่างเอกสารกรณีทดสอบ TC04

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "RTMOrder". The spreadsheet contains a traceability matrix with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RTM_NO								1
2	RTM_VERSION								1
3									
4		TC01	TC02	TC03	TC04				
5	FC_01	x			x				
6	FC_02		x						
7	FC_03			x					
8	FC_04				x				
9									
10									
11									

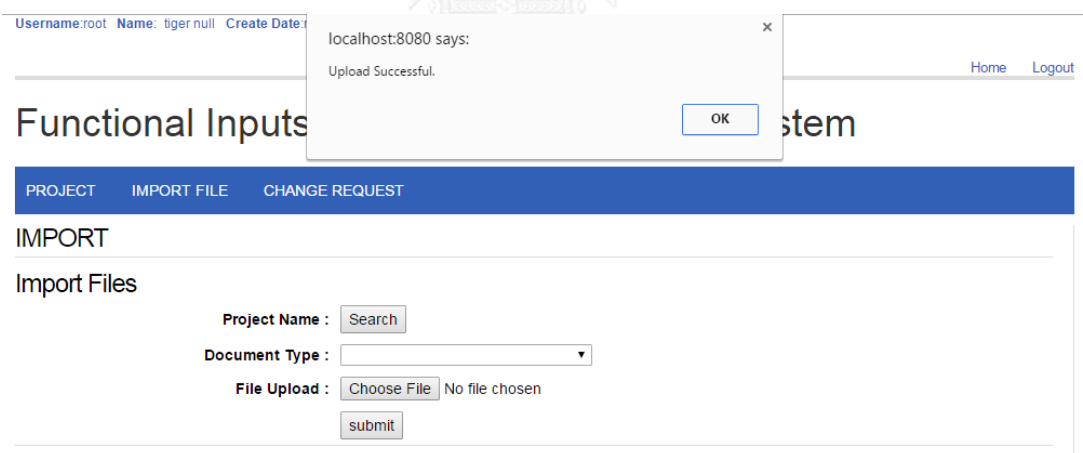
ภาพที่ ข-9 ตัวอย่างเอกสารตารางตามรอยความต้องการ

ภาพที่ ข-9 เป็นตัวอย่างเอกสารตารางตามรอยความต้องการที่นำเข้าสู่เครื่องมือ โดยกำหนดหมายเลขความต้องการเชิงฟังก์ชันแถวที่ 4 เริ่มจากสดมภ์ B เป็นต้นไป และกำหนดหมายเลขกรณีทดสอบในแนวนอนสดมภ์ A เริ่มจากแถวที่ 5 เป็นต้น หากความต้องการเชิงฟังก์ชันและกรณีทดสอบจะปรากฏสัญลักษณ์ x ในตาราง จากภาพตัวอย่างนี้ตำแหน่งสดมภ์ B แถวที่ 5 มี สัญลักษณ์ x ปรากฏอยู่ หมายถึงความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC02

1.2) ผลการนำเข้าข้อมูล

เมื่อเริ่มการทดสอบเครื่องมือ การนำเข้าข้อมูลนำเข้าข้อมูลจากเอกสาร พบว่าเครื่องมือสามารถนำเข้าข้อมูลนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกซ์แอลเอสเอกซ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

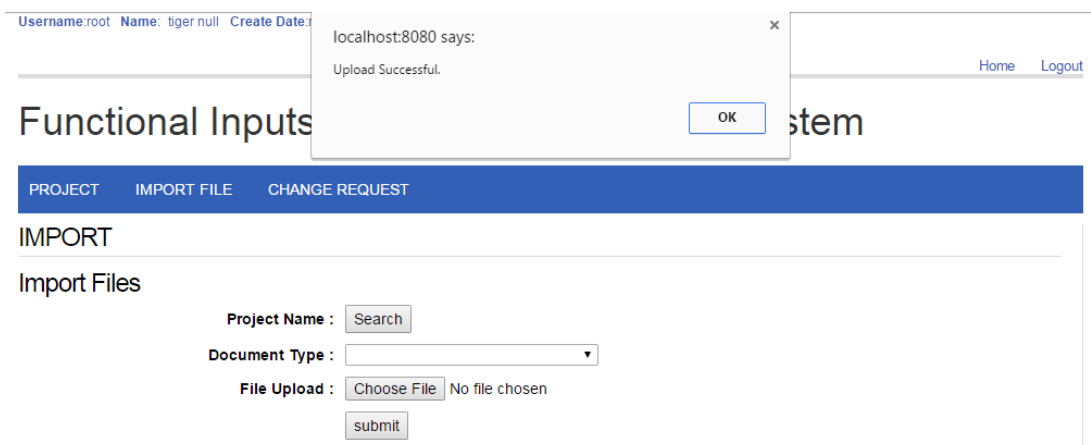
1.2.1) ผลการนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน ปรากฏจำนวน 36 รายการในตารางฐานข้อมูล ตรงตามเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชันที่นำเข้าสู่ข้อมูลดังภาพที่ ข-1 ภาพที่ ข-2 ภาพที่ ข-3 และภาพที่ ข-4 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยคำสั่ง SELECT * FROM functions ทั้งหมด 4 รายการ คำสั่ง SELECT * FROM function_inputs ทั้งหมด 16 รายการ และคำสั่ง SELECT * FROM map_function_input ทั้งหมด 16 รายการ รวมทั้งสิ้น 36 รายการ



ภาพที่ ข-10 ผลหน้าจอการนำเข้าเอกสารความต้องการเชิงฟังก์ชัน

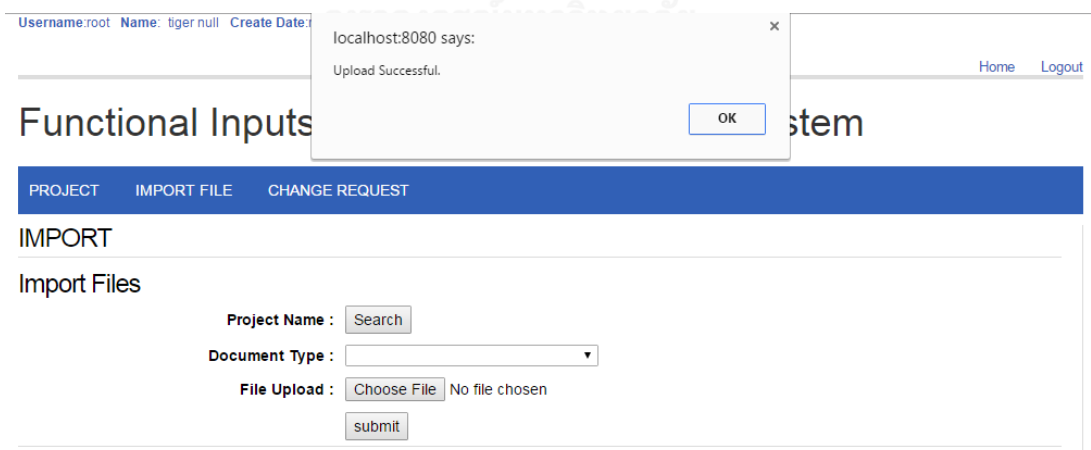
1.2.2) ผลการนำเข้าเอกสารกรณีทดสอบปรากฏจำนวน 36 รายการในตารางฐานข้อมูล ตรงตามเอกสารกรณีทดสอบที่นำเข้าสู่ข้อมูลดังภาพที่ ข-5 ภาพที่ ข-6 ภาพที่ ข-7 และภาพที่ ข-8 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยคำสั่ง SELECT * FROM test_cases

ทั้งหมด 4 รายการ คำสั่ง `SELECT * FROM test_case_inputs` ทั้งหมด 16 รายการ และคำสั่ง `SELECT * FROM map_test_case_input` ทั้งหมด 16 รายการ รวมทั้งสิ้น 36 รายการ



ภาพที่ ข-11 ผลหน้าจอเครื่องมือการนำเข้าเอกสารกรณีทดสอบ

1.2.3) ผลการนำเข้าเอกสารตารางตามรอยความต้องการปรากฏจำนวน 5 รายการในตารางฐานข้อมูล ตรงตามเอกสารความตารางตามรอยความต้องการที่นำเข้าข้อมูลดังภาพที่ ข-12 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยคำสั่ง `SELECT * FROM map_function_test_case` ทั้งหมด 5 รายการ



ภาพที่ ข-12 ผลหน้าจอเครื่องมือการนำเข้าเอกสารตารางตามรอยความต้องการ

2) ทดสอบการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความถี่การเชิงฟังก์ชัน

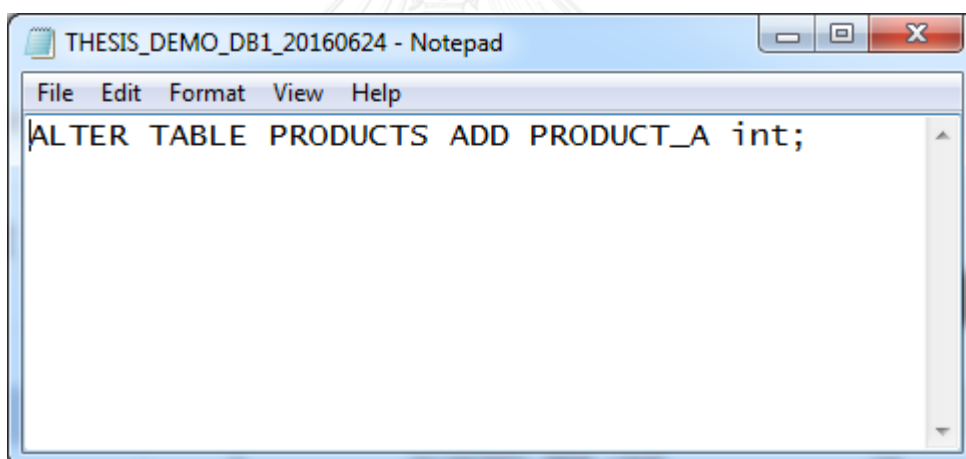
2.1) การร้องขอการเปลี่ยนแปลงประเภทการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

2.1.1) การเพิ่มข้อมูลนำเข้า

ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างรายการการเพิ่มข้อมูลนำเข้า

Table Name	Name	Type	Length	Constraint
PRODUCTS	PRODUCT_A	int		Primary Key : false
				Unique : false
				Not Null : false
				Default Value :

ตารางที่ ข-1 แสดงตัวอย่างข้อมูลนำเข้าที่มีการร้องขอการเปลี่ยนแปลงประเภทการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ชื่อของข้อมูลนำเข้าคือ PRODUCT_A ถูกร้องขอเพิ่มข้อมูลนำเข้าในตาราง PRODUCT และมีชนิดของข้อมูลเป็น int



ภาพที่ ข-13 ผลการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามชนิดข้อมูล

ภาพที่ ข-13 แสดงผลการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามชนิดข้อมูลชื่อ PRODUCT_A ในตาราง PRODUCTS โดยได้ชุดคำสั่งเอสคิวแอลดังนี้ ALTER TABLE PRODUCTS ADD PRODUCT_A int;

ภาพที่ ข-14 แสดงความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ปรับปรุงแล้ว จากรูปตารางความต้องการหมายเลข FC_04 ปรากฏข้อมูลนำเข้า PRODUCT_A มีชนิดข้อมูลคือ int

ภาพที่ ข-15 แสดงความกรณีทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว จากรูปตารางความต้องการหมายเลข FC_04 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC04 ปรากฏข้อมูลนำเข้า PRODUCT_A มีค่าข้อมูลทดสอบจากการสุ่มค่าคือ 26354

functional_requirement (63) - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F
1	Function No.	FC_04				
2	Function Name	Add Product				
3	Objective	User able to add product				
4	Function Version		2			
5	Input Data					
6	Input Name	Type	Length	Validation		
7	PRODUCT_ID	CHAR	20			
8	PRODUCT_NAME	CHAR	20			
9	QUANTITY_PER_UNIT	int				
10	UNIT_PRICE	decimal	10,2			
11	PRODUCT_A	int				
12						
13						

ภาพที่ ข-14 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน

test_cases (37) - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F
1	Test Case No.	TC04				
2	Test Case Name	Test Case Product - Add				
3	Test Case Objective	To test for adding a new product				
4	Test Case Version		2			
5	Test Data					
6	Input Name	Value				
7	PRODUCT_ID	1.0				
8	PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01				
9	QUANTITY_PER_UNIT	1.0				
10	UNIT_PRICE	20.5				
11	PRODUCT_A		26354			
12						
13						

ภาพที่ ข-15 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน

2.1.2) การเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ จากภาพที่ ข-9 ความต้องการเชิงฟังก์ชันมีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบหมายเลข TC01 และกรณีหมายเลข TC04

ตารางที่ ข-2 ข้อมูลทดสอบการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ

Function Name	Table Name	Name	Type	Length	Constraint
Add Order	ORDERS	ORDER_A	char	20	Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :

ตารางที่ ข-2 แสดงรายการการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน จากตาราง ความต้องการเชิงฟังก์ชันชื่อ Add Order ถูกเพิ่มข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_A ในตาราง ORDERS มีชนิดข้อมูลคือ char และมีความยาวเป็น 20

localhost:8080 says:
success
 Prevent this page from creating additional dialogs.
OK

Changes Request

Project
THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order**
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	ORDER_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
3	ORDER_PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
4	TEST	CHAR	10.0		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1	ORDERS	ORDER_A		char	20	Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :	add	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ข-16 ผลลัพธ์หน้าจอการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ

ภาพที่ ข-16 แสดงผลลัพธ์หน้าจอการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันได้สำเร็จ

ภาพที่ ข-17 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 ปรากฏข้อมูลนำเข้า ORDER_A มีชนิดข้อมูลคือ char และมีความยาว 20 และเวอร์ชันของความต้องการเชิงฟังก์ชันได้เปลี่ยนเป็น เวอร์ชันที่ 2

	A	B	C	D	E	F
1	Function No.	FC_01				
2	Function Name	Add Order				
3	Objective	User able to add new order				
4	Function Version	2				
5	Input Data					
6	Input Name	Type	Length	Validation		
7	ORDER_ID	CHAR	10.0			
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	10.0			
9	ORDER_PRODUCT_ID	CHAR	10.0			
10	TEST	CHAR	10.0			
11	ORDER_A	char	20			
12						
13						

ภาพที่ ข-17 ผลลัพธ์ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ

	A	B	C
1	Test Case No.	TC01	
2	Test Case Name	Test Case Order - Add	
3	Test Case Objective	To test for adding a new order	
4	Test Case Version	2	
5	Test Data		
6	Input Name	Value	
7	ORDER_ID	1.0	
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01	
9	ORDER_PRODUCT_ID	PRODUCT_ID_01	
10	TEST	TEST_VALUE_01	
11	ORDER_A	6yktar	
12			
13			
14			

ภาพที่ ข-18 ผลลัพธ์ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ

	A	B	C
1	Test Case No.	TC04	
2	Test Case Name	Test Case Product - Add	
3	Test Case Objective	To test for adding a new product	
4	Test Case Version		2
5	Test Data		
6	Input Name	Value	
7	PRODUCT_ID	1.0	
8	PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01	
9	QUANTITY_PER_UNIT	1.0	
10	UNIT_PRICE	20.5	
11	ORDER_A	5le07yu00dvtva	
12			
13			
14			

ภาพที่ ข-19 ผลลัพธ์ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC04 จากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าของที่มีกรณีทดสอบมากกว่า 1 กรณีทดสอบ

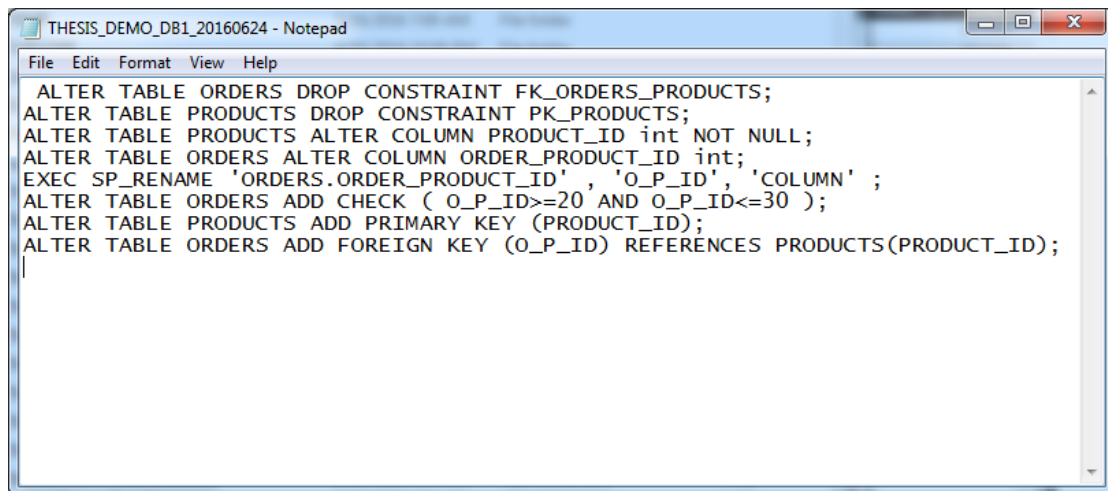
ความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 มีความสัมพันธ์กับ กรณีทดสอบ TC01 และกรณีทดสอบ TC04 ดังภาพที่ ข-18 และภาพที่ ข-19 เป็นผลลัพธ์ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 และกรณีทดสอบ TC04 โดยทั้งสองกรณีทดสอบปรากฏข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_A มีค่าข้อมูลทดสอบคือ 5le07yu00dvtva

2.2) การร้องขอการเปลี่ยนแปลงประเภทการแก้ไขข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

ตารางที่ ข-3 ตัวอย่างรายการการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

Function Name	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint
Add Order	ORDERS	ORDER_PRODUCT_ID	O_P_ID	int		Primary Key : false Unique : false Not Null : false Default Value :

ตารางที่ ข-3 แสดงรายการการแก้ไขข้อมูลนำเข้าจากความความต้องการเชิงฟังก์ชันชื่อ Add Order โดยเปลี่ยนชื่อข้อมูลนำเข้าจาก ORDER_PRODUCT_ID เป็น O_P_ID เปลี่ยนชนิดข้อมูลเป็น int และกำหนดเงื่อนไขข้อบังคับ max เท่ากับ 30 และ min เท่ากับ 20



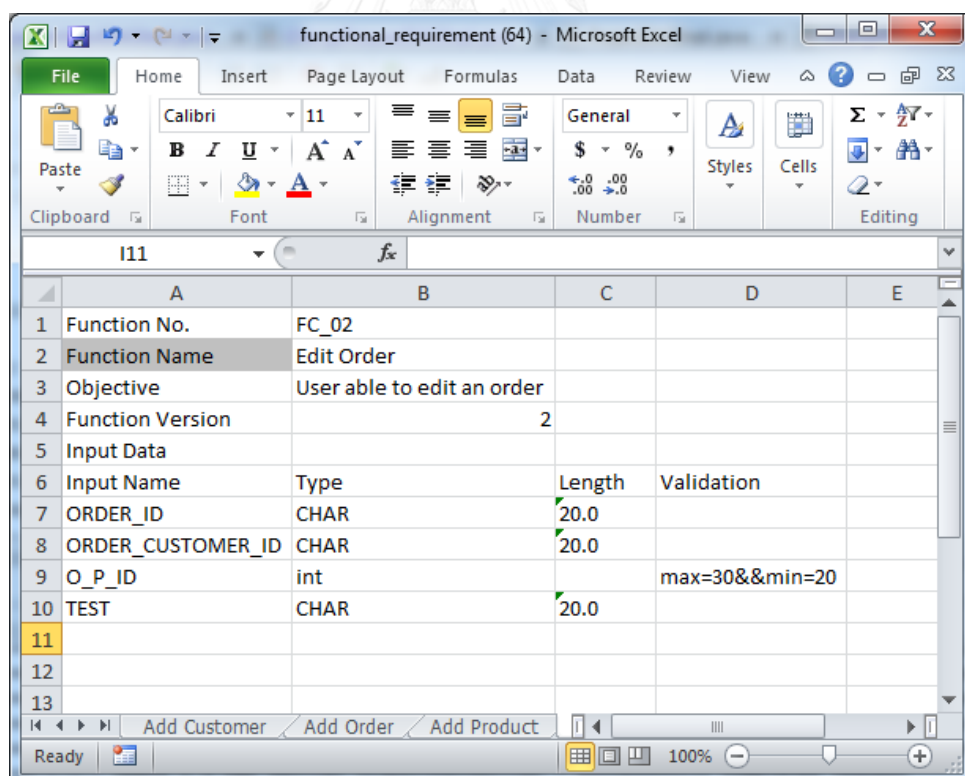
```

ALTER TABLE ORDERS DROP CONSTRAINT FK_ORDERS_PRODUCTS;
ALTER TABLE PRODUCTS DROP CONSTRAINT PK_PRODUCTS;
ALTER TABLE PRODUCTS ALTER COLUMN PRODUCT_ID int NOT NULL;
ALTER TABLE ORDERS ALTER COLUMN ORDER_PRODUCT_ID int;
EXEC SP_RENAME 'ORDERS.ORDER_PRODUCT_ID', 'O_P_ID', 'COLUMN' ;
ALTER TABLE ORDERS ADD CHECK ( O_P_ID>=20 AND O_P_ID<=30 );
ALTER TABLE PRODUCTS ADD PRIMARY KEY (PRODUCT_ID);
ALTER TABLE ORDERS ADD FOREIGN KEY (O_P_ID) REFERENCES PRODUCTS(PRODUCT_ID);

```

ภาพที่ ข-20 แสดงผลลัพธ์จากสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอลจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

ภาพที่ ข-20 แสดงผลลัพธ์จากสร้างชุดคำสั่งเอสคิวแอล จากการวิเคราะห์ผลกระทบข้อมูลนำเข้า ชื่อ ORDER_PRODUCT_ID เป็นคีย์นอกของตาราง ORDERS ต้องมีการลบค่าคีย์นอก และลบค่าคีย์หลักของฟิลด์ที่อ้างอิง เนื่องจากการเปลี่ยนชนิดข้อมูลและความยาวของข้อมูลด้วย จึงต้องปรับของคุณสมบัติฟิลด์ให้สอดคล้องกันเพื่อให้การคืนค่าคีย์นอกกลับได้สำเร็จ



	A	B	C	D	E
1	Function No.	FC_02			
2	Function Name	Edit Order			
3	Objective	User able to edit an order			
4	Function Version		2		
5	Input Data				
6	Input Name	Type	Length	Validation	
7	ORDER_ID	CHAR	20.0		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	20.0		
9	O_P_ID	int		max=30&&min=20	
10	TEST	CHAR	20.0		
11					
12					
13					

ภาพที่ ข-21 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

ภาพที่ ข-21 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_02 ถูกปรับปรุงจากข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_PRODUCT_ID เป็น O_P_ID และปรับปรุงเวอร์ชันเป็น 2 นอกจากนี้ข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_PRODUCT_ID มีชนิดข้อมูลคือ int มีเงื่อนไขข้อบังคับ max เท่ากับ 20 และ min เท่ากับ 20 ปรากฏในต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 ด้วย เครื่องมือจึงปรับปรุง เชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 ที่ได้รับผลกระทบ ภาพที่ ข-22 ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_01 ถูกปรับปรุงจากข้อมูลนำเข้าชื่อ ORDER_PRODUCT_ID เป็น O_P_ID และปรับปรุงเวอร์ชันเป็น 2

	A	B	C	D	E
1	Function No.	FC_02			
2	Function Name	Edit Order			
3	Objective	User able to edit an order			
4	Function Version		2		
5	Input Data				
6	Input Name	Type	Length	Validation	
7	ORDER_ID	CHAR	20.0		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CHAR	20.0		
9	O_P_ID	int		max=30&&min=20	
10	TEST	CHAR	20.0		
11					
12					
13					

ภาพที่ ข-22 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันเลข FC_01 ที่ได้รับผลกระทบ

เมื่อปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันเรียบร้อยแล้ว กรณีทดสอบของ ความต้องการเชิงฟังก์ชัน เลข FC_01 และความต้องการเชิงฟังก์ชันเลข FC_02 จะถูกปรับปรุง จากภาพที่ ข-23 ผลการ ปรับปรุงกรณีทดสอบ TC02 ของความต้องการเชิงฟังก์ชันเลข FC_02 ข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_PRODUCT_ID ถูกเปลี่ยนเป็น O_P_ID และมีค่าข้อมูลทดสอบเป็น 25

การปรับปรุงกรณีทดสอบของความต้องการเชิงฟังก์ชันที่ได้รับผลกระทบ ความต้องการเชิง ฟังก์ชันเลข FC_01 มีความสัมพันธ์กรณีทดสอบหมายเลข TC01 และ กรณีทดสอบหมายเลข TC04 จากภาพที่ ข-24 กรณีทดสอบหมายเลข TC01 มีชื่อข้อมูลทดสอบ ORDER_PRODUCT_ID ปรากฏ อยู่ในกรณีทดสอบหมายเลข TC01 ดังนั้นข้อมูลทดสอบชื่อ ORDER_PRODUCT_ID ถูกเปลี่ยนเป็น

O_P_ID และมีค่าข้อมูลทดสอบเป็น 25 และจากภาพที่ ข-24 ORDER_PRODUCT_ID ไม่ปรากฏอยู่ในกรณีทดสอบหมายเลข TC04 ดังนั้นไม่มีการปรับปรุงกรณีทดสอบหมายเลข TC04

	A	B	C	D
1	Test Case No.	TC02		
2	Test Case Name	Test Case Order - Edit		
3	Test Case Objective	To test for editing an order		
4	Test Case Version		2	
5	Test Data			
6	Input Name	Value		
7	ORDER_ID	1.0		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01		
9	O_P_ID		25	
10	TEST	TEST_VALUE_01		
11				
12				
13				

ภาพที่ ข-23 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC02 ของความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

	A	B	C	D
1	Test Case No.	TC01		
2	Test Case Name	Test Case Order - Add		
3	Test Case Objective	To test for adding a new order		
4	Test Case Version		2	
5	Test Data			
6	Input Name	Value		
7	ORDER_ID	1.0		
8	ORDER_CUSTOMER_ID	CUSTOMER_ID_01		
9	O_P_ID		25	
10	TEST	TEST_VALUE_01		
11				
12				
13				

ภาพที่ ข-24 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC01 ของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 ที่ได้รับผลกระทบจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

	A	B	C	D
1	Test Case No.	TC04		
2	Test Case Name	Test Case Product - Add		
3	Test Case Objective	To test for adding a new product		
4	Test Case Version		1	
5	Test Data			
6	Input Name	Value		
7	PRODUCT_ID	1.0		
8	PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01		
9	QUANTITY_PER_UNIT	1.0		
10	UNIT_PRICE	20.5		
11				
12				
13				
14				

ภาพที่ ข-25 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบ TC04 ของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_01 ที่ได้รับผลกระทบจากการแก้ไขข้อมูลนำเข้า

2.3) การร้องขอการเปลี่ยนแปลงประเภทการลบเพิ่มข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน

การลบข้อมูลนำเข้าจากภาพที่ ข-4 ความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04 ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าชื่อ PROUCT_ID PRODUCT_NAME QUANTITY_PER_UNIT และ UNIT_PRICE การทดสอบจะลบข้อมูลนำเข้าชื่อ UNIT_PRICE ออกจากความต้องการเชิงฟังก์ชันนี้

Project
THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10.2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		UNIT_PRICE	undefined				delete	Delete

ภาพที่ ข-26 ภาพแสดงรายการร้องขอการลบข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04

จากภาพที่ ข-26แสดงรายการร้องขอการลบข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน FC_04 รายการข้อมูลนำเข้าที่ต้องการลบปรากฏอยู่ในส่วนของ Change List จาก Change List ปรากฏข้อมูลนำเข้าชื่อ UNIT_PRICE มี Change_Type เป็น delete

เมื่อร้องขอการลบข้อมูลนำเข้า พบว่าเครื่องมือสามารถวิเคราะห์ผลกระทบต่อสคีมารฐานข้อมูล สร้างชุดคำสั่งเอสคิวเอลปรับปรุงฐานข้อมูล ปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชัน และปรับปรุงกรณีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

The screenshot shows a web application interface with a modal dialog box. The dialog box contains the text "localhost:8080 says: success" and a checkbox labeled "Prevent this page from creating additional dialogs." with an "OK" button. The background page is titled "Changes Request" and includes a "Project" section with "THEISIS_DEMO_DB1" and a search button. Below this is a "Function List" with options: "Add Customer", "Add Order", "Add Product" (highlighted), and "Edit Order". The "Function Details Change" section contains a table:

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

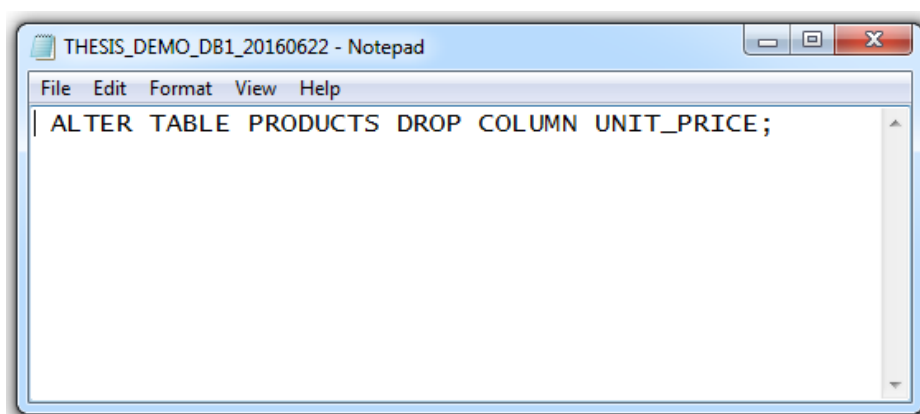
Below the table is an "Add Input" form with fields for "Input Name", "Table Name", "Type", "Length", "Constraint", and "Add". The "Change List" section contains a table:

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		UNIT_PRICE	undefined				delete	Delete

A "Submit" button is located at the bottom left of the page.

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ข-27 ผลลัพธ์หน้าจอเครื่องมือการลบข้อมูลนำเข้า



ภาพที่ ข-28 ผลการสร้างชุดคำสั่งเอสคิวเอลจากการเพิ่มข้อมูลนำเข้าตามเงื่อนไขบังคับ

functional_requirement (50) - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	
1	Function No.	FC_04						
2	Function Name	Add Product						
3	Objective	User able to edit a customer profile						
4	Function Version	2						
5	Input Data							
6	Input Name	Type	Length	Validation				
7	PRODUCT_ID	CHAR	10.0					
8	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0					
9	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0					
10								
11								

ภาพที่ ข-29 ผลลัพธ์การปรับปรุงความต้องการเชิงฟังก์ชันจากการลบข้อมูลนำเข้า

ภาพที่ ข-29 ความต้องการเชิงฟังก์ชัน ความต้องการเชิงฟังก์ชันหมายเลข FC_04 ปรับเวอร์ชันเป็นเวอร์ชันที่ 2 และปรากฏข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชันคือ PRODUCT_ID, PRODUCT_NAME และ QUANTITY_PER_UNIT

test_cases (28) - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F
1	Test Case No.	TC04				
2	Test Case Name	Test Case Product - Add				
3	Test Case Objective	To test for adding a new product				
4	Test Case Version	2				
5	Test Data					
6	Input Name	Value				
7	PRODUCT_ID	1.0				
8	PRODUCT_NAME	NOTE_BOOK_01				
9	QUANTITY_PER_UNIT	1.0				
10						
11						

ภาพที่ ข-30 ผลลัพธ์การปรับปรุงกรณีทดสอบจากการลบข้อมูลนำเข้า

ภาพที่ ข-30 กรณีทดสอบ กรณีทดสอบ TC04 ปรับเวอร์ชันเป็นเวอร์ชันที่ 2 และปรากฏ
ข้อมูลทดสอบคือ PRODUCT_ID PRODUCT_NAME และ QUANTITY_PER_UNIT

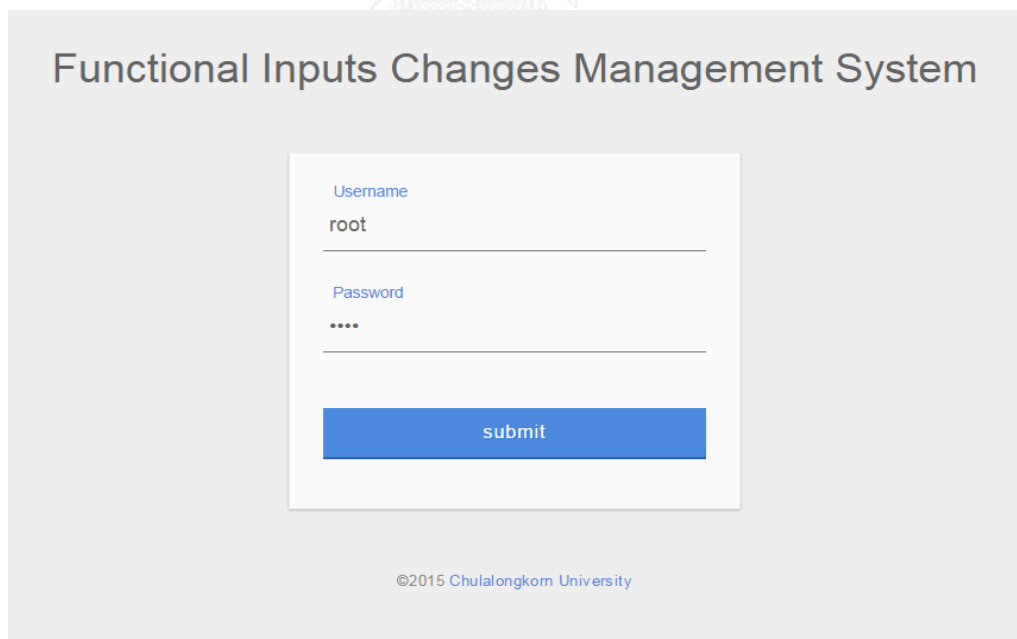


ภาคผนวก ค วิธีการใช้เครื่องมือ

เครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ การจัดการโครงการ การนำเข้าไฟล์ สร้างการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน ขั้นตอนการดำเนินการแต่ละส่วนการทำงานสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1) การเข้าสู่ระบบ

- 1.1) เข้าสู่หน้าจอเข้าสู่ระบบ ดังภาพที่ ค-1 เพื่อดำเนินการเข้าสู่หน้าวิเคราะห์ผลกระทบต่อสปีชีฐานข้อมูลและกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
- 1.2) ระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
- 1.3) กดปุ่ม Submit เพื่อดำเนินการเข้าสู่ระบบ เครื่องมือจะแสดงหน้าแรกของเครื่องมือ ดังภาพที่ ค-2



Functional Inputs Changes Management System

Username
root

Password
....

submit

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Current user

Username: root
Name tiger null
Create Datenull

PROJECTs

Project Name	Functional Requirements Version	Test Cases Version
THESIS_DEMO_DB1	Export	Export

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-2 หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน

2) การจัดการโครงการ

- 2.1) เข้าสู่หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน แล้วคลิกเมนู PROJECT เพื่อเข้าสู่หน้าโครงการ ดังแสดงในภาพที่ ค-3
- 2.2) หน้าจอแสดงส่วนของการสร้างโครงการ ซึ่งระบุข้อมูลต่างๆดังต่อไปนี้
 - 2.2.1. Project Name
 - 2.2.2. Database Name
 - 2.2.3. Host Name
 - 2.2.4. Port
 - 2.2.5. Username
 - 2.2.6. Password
- 2.3) กดปุ่ม Submit เพื่อดำเนินการสร้างโครงการ
- 2.4) เมื่อสร้างโครงการได้สำเร็จ เครื่องมือจะแสดงรายการโครงการที่สร้างขึ้นมา ดังแสดงในภาพที่ ค-4

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

[PROJECT](#) [IMPORT FILE](#) [CHANGE REQUEST](#)

Project

Create Project

Project Name :

Database Name :

Host Name :

Port :

Username :

Password :

Projects

No	Project Name	Database Name	Host Name	Port	Username	Password	Create_Date	Create_by	Manage
1	THESIS_DEMO_DB1	THESIS_DEMO_DB1	localhost	1433	sa	1234	2016-06-18 12:11:03.91	root	Edit Delete

Showing 1 to 1 of 1 entries

[Previous](#) [Next](#)

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-3 หน้าจอสร้างโครงการ

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

[PROJECT](#) [IMPORT FILE](#) [CHANGE REQUEST](#)

Project

Create Project

Project Name :

Database Name :

Host Name :

Port :

Username :

Password :

Projects

No	Project Name	Database Name	Host Name	Port	Username	Password	Create_Date	Create_by	Manage
1	THESIS_DEMO_DB2	THESIS_DEMO_DB2	localhost	1433	sa	1234	2016-06-19 21:01:45.9	root	Edit Delete
2	THESIS_DEMO_DB1	THESIS_DEMO_DB1	localhost	1433	sa	1234	2016-06-18 12:11:03.91	root	Edit Delete

Showing 1 to 2 of 2 entries

[Previous](#) [Next](#)

ภาพที่ ค-4 หน้าจอสร้างโครงการแสดงรายการโครงการที่สร้างสำเร็จ

3) การนำเข้าไฟล์

- 3.1) เข้าสู่หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน แล้วคลิกเมนู IMPORT FILE เพื่อเข้าสู่หน้านำเข้าไฟล์ ดังภาพที่ ค-5
- 3.2) หน้าจอแสดงส่วนของการนำเข้าไฟล์ ค้นหาโครงการ ดังภาพที่ ค-6 และระบุข้อมูลต่างๆดังต่อไปนี้ ดังภาพที่ ค-7
 - 3.2.1) Project Name
 - 3.2.2) Document Type มีให้เลือก 3 ประเภท ได้แก่ Functional Requirement, Test Case, และ Requirements Traceability Matrix
 - 3.2.3) File Upload
- 3.3) กด Submit เพื่อดำเนินการนำเข้าไฟล์
- 3.4) เมื่อนำเข้าไฟล์ได้สำเร็จจะขอความทำการนำเข้าสำเร็จ ดังภาพที่ ค-8

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT	IMPORT FILE	CHANGE REQUEST
IMPORT		
Import Files		
Project Name :	<input type="text" value="Search"/>	
Document Type :	<input type="text" value=""/>	
File Upload :	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen	
	<input type="button" value="submit"/>	

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-5 หน้าจอนำเข้าไฟล์

Username:root Name: tiger null Create Date:null1 Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

IMPORT

Import Files

Search Project's Name x

Search

Project No	Project Name	Database Name	Database Host	Database Port	Data Use
55	THESIS_DEMO_DB1	THESIS_DEMO_DB1	localhost	1433	sa
56	THESIS_DEMO_DB2	THESIS_DEMO_DB2	localhost	1433	sa

Cancel

Import List

Project Name	Project No	Project Name	Database Name	Database Host	Database Port	Data Use

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-6 หน้าจอค้นหาชื่อโครงการสำหรับนำเข้าไฟล์

Username:root Name: tiger null Create Date:null1 Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

IMPORT

Import Files

Project Name : THESIS_DEMO_DB2 Search

Document Type : Functional Requirements

File Upload : testUploadFNOrder.xlsx

Import List

Project Name	Document Type	File Name	Upload By	Date

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-7 หน้าจอนำเข้าไฟล์เพื่อระบุข้อมูล

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'PROJECT', 'IMPORT FILE', and 'CHANGE REQUEST' options. Below this, the 'IMPORT' section is active, displaying 'Import Files' and 'Import List' sections. The 'Import Files' section contains a form with fields for 'Project Name' (with a search button), 'Document Type' (a dropdown menu), and 'File Upload' (with a 'Choose File' button and 'No file chosen' text). A 'submit' button is located below the form. A modal dialog box is open in the center, displaying 'localhost:8080 says: Upload Successful.' with an 'OK' button. The 'Import List' section shows a table with columns: Project Name, Document Type, File Name, Upload By, and Date. The footer of the page reads '©2015 Chulalongkorn University'.

ภาพที่ ค-8 หน้าจอนำเข้าไฟล์แสดงข้อความทำรายการนำเข้าสำเร็จ

- 4) สร้างการร้องขอการเปลี่ยนแปลงข้อมูลรับเข้าของความต้องการเชิงฟังก์ชัน
 - 4.1) การเพิ่มเพื่อการร้องขอการเปลี่ยนแปลง
 - 4.1.1) เข้าสู่หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน แล้วคลิกเมนู CHANGE REQUEST เพื่อเข้าสู่หน้าจอการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ ค-9
 - 4.1.2) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ค้นหาโครงการ ดังแสดงในภาพที่ ค-10
 - 4.1.3) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง แสดงรายการของฟังก์ชันที่ต้องการแก้ไข ส่วนการเพิ่มข้อมูลนำเข้า ดังภาพที่ ค-11
 - 4.1.4) กดปุ่ม Add Constraint เพื่อเพิ่มข้อจำกัดสำหรับข้อมูลนำเข้าที่เพิ่ม ดังภาพที่ ค-12
 - 4.1.5) กดปุ่ม Close เมื่อต้องการเพิ่มข้อจำกัดให้ครบถ้วน ดังภาพที่ ค-13
 - 4.2) การแก้ไขเพื่อการร้องขอการเปลี่ยนแปลง
 - 4.2.1) เข้าสู่หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน แล้วคลิกเมนู CHANGE REQUEST เพื่อเข้าสู่หน้าจอการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ ค-9
 - 4.2.2) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ค้นหาโครงการ ดังแสดงในภาพที่ ค-10

- 4.2.3) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง แสดงรายการของฟังก์ชันที่ต้องการแก้ไข กดปุ่ม Edit แสดงรายการที่ต้องการทำกาแก้ไข ดังภาพที่ ค-14
- 4.2.4) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง แสดงรายการของฟังก์ชันที่ต้องการแก้ไข แก้ไขข้อมูล ดังภาพที่ ค-15
- 4.2.5) กด Save เพื่อบันทึกรายการการแก้ไข ดังภาพที่ ค-16
- 4.2.6) เมื่อบันทึกแล้วจะแสดงรายการที่แก้ไขในส่วนของรายการการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ ค-17
- 4.3) การลบเพื่อการร้องขอการเปลี่ยนแปลง
- 4.3.1) เข้าสู่หน้าจอผู้ใช้ปัจจุบัน แล้วคลิกเมนู CHANGE REQUEST เพื่อเข้าสู่หน้าจอการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ ค-9
- 4.3.2) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง ค้นหาโครงการ ดังแสดงในภาพที่ ค-10
- 4.3.3) หน้าจอแสดงส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลง แสดงรายการของฟังก์ชันที่ต้องการลบ กดปุ่ม Delete จากนั้นเมื่อลบฟังก์ชันที่ต้องการลบแล้ว เครื่องมือจะแสดงรายการที่ลบในส่วนของรายการการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ ค-18

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT
IMPORT FILE
CHANGE REQUEST

Changes Request

Project

Function List

Function Details Change						
No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage	
Add Input						
Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/>	<input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
No change has been made yet.								

ภาพที่ ค-9 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลง

Username:root Name: tiger null Create Date:null1 Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project

Function List

Search Project's Name

Project No	Project Name	Database Name	Database Host	Database Port	Data User
55	THESES_DEMO_DB1	THESES_DEMO_DB1	localhost	1433	sa
56	THESES_DEMO_DB2	THESES_DEMO_DB2	localhost	1433	sa

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
No change has been made yet.								

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-10 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงการค้นหาโครงการงาน

Username:root Name: tiger null Create Date:null1 Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project

Function List

-
-
-
-

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text" value="ORDER_TEMP"/>	<input type="text" value="ORDERS"/>	<input type="text" value="char"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/>	<input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete
2		UNIT_PRICE	undefined				edit	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-11 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงการเพิ่มข้อมูลนำเข้า

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project

 THESIS_DEMO_DB1 Search

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10,0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10,0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10,0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text" value="ORDER_TEMP"/>	<input type="text" value="ORDERS"/>	<input type="text" value="char"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="Add Constraint"/>	<input type="text" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete
2		UNIT_PRICE	undefined				edit	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-12 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงเพิ่มข้อมูลนำเข้า

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
THESIS_DEMO_DB1 Search

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10,0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10,0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10,0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text" value="ORDER_TEMP"/>	<input type="text" value="ORDERS"/>	<input type="text" value="char"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="Add Constraint"/>	<input type="text" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete
2		UNIT_PRICE	undefined				edit	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-13 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงเพิ่มข้อมูลนำเข้าและเพิ่มข้อจำกัด

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
 THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product**
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-14 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
 THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product**
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE PRICE_PER_UNIT	decimal	10,2	min: <input type="text"/> max: <input type="text"/>	Save Cancel

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete

ภาพที่ ค-15 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแสดงรายการที่แก้ไข

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
 THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE PRICE_PER_UNIT	decimal	10,2	min: <input type="text"/> max: <input type="text"/>	Save Cancel

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Add Constraint Add

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete

ภาพที่ ค-16 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแก้ไขบันทึกรายการที่แก้ไข

Username:root Name: tiger null Create Date:null

[Home](#) [Logout](#)

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project
 THESIS_DEMO_DB1

Function List

- Add Customer
- Add Order
- Add Product
- Edit Order

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	PRODUCT_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	PRODUCT_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	QUANTITY_PER_UNIT	int	10.0		Edit Delete
4	UNIT_PRICE	decimal	10,2		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Add Constraint Add

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete
2		UNIT_PRICE	PRICE_PER_UNIT				edit	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-17 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงรายการที่แก้ไข

Username:root Name: tiger null Create Date:null1

Home Logout

Functional Inputs Changes Management System

PROJECT IMPORT FILE CHANGE REQUEST

Changes Request

Project

 THESIS_DEMO_DB1 Search

Function List

- [Add Customer](#)
- [Add Order](#)
- [Add Product](#)
- [Edit Order](#)

Function Details Change

No	Input Name	Type	Length	Constraint	Manage
1	CUSTOMER_ID	CHAR	10.0		Edit Delete
2	CUSTOMER_NAME	CHAR	10.0		Edit Delete
3	CUSTOMER_ADDRESS	CHAR	10.0		Edit Delete
4	CUSTOMER_PHONE	CHAR	10.0		Edit Delete

Add Input

Input Name	Table Name	Type	Length	Constraint	Add
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add Constraint"/> <input type="button" value="Add"/>

Change List

No	Table Name	Name	Change Name	Type	Length	Constraint	Change Type	Manage
1		CUSTOMER_PHONE	undefined				delete	Delete

©2015 Chulalongkorn University

ภาพที่ ค-18 หน้าจอร้องขอการเปลี่ยนแปลงแสดงรายการที่ลบ



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอภิรักษ์ คำภีระ เกิดวันที่ 28 มิถุนายน 2530 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ปีการศึกษา 2552 ประสบการณ์ พนักงานองค์กรเอกชน บริษัท ริงซีโร่
จำกัด ตำแหน่งนักวิเคราะห์ธุรกิจ เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต ปีการศึกษา 2556
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรม
คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

