

การดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการ



นายณพพรช เมธากุลวัฒน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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.

MODEL-DRIVEN CONCEPT EXTRACTION FROM PROCEDURAL SOURCE

Mr. Napas Methakullawat



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

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 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่ง
เชิงกระบวนงาน

โดย

นายณพพรช เมธากุลวัฒน์

สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิมปิยะกรณ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สินธุภิญโญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิมปิยะกรณ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ณพพรช เมธากุลวัฒน์ : การดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการงาน. (MODEL-DRIVEN CONCEPT EXTRACTION FROM PROCEDURAL SOURCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.ญาใจ ลีมปิยะภรณ์, 92 หน้า.

พีแอล/เอสคิวแอล เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ธุรกิจ ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างเทคโนโลยีเชิงฐานข้อมูลและกระบวนการงานแอปพลิเคชันที่ใช้ในชุดเครื่องมือผู้พัฒนาออร์กาเคิล พีแอล/เอสคิวแอลถูกพัฒนาขึ้นมาหลายทศวรรษ แอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยพีแอล/เอสคิวแอลจึงนับว่าเป็นระบบเก่าที่พัฒนาสืบทอดกันมานาน การขยายความสามารถระบบเพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจอาจทำได้ยาก การบูรณาการกับระบบใหม่ๆอาจพบกับความยุ่งยากเนื่องจากเทคโนโลยีที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง นอกจากนี้ ยังอาจมีปัญหาการขาดแคลนผู้พัฒนาที่สามารถพัฒนาและบำรุงรักษาโค้ดภาษาเก่าได้ ด้วยเหตุผลต่างๆเหล่านี้ การย้ายระบบเก่าที่พัฒนาสืบทอดกันมานานไปสู่สภาพแวดล้อมการประมวลผลธุรกิจที่ทันสมัยจึงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนของบริษัท แอปพลิเคชันเก่าเหล่านี้ต้องการเทคนิคการรีอับระบบเพื่อใช้สร้างระบบบนแพลตฟอร์มหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการรีอับระบบเก่าพีแอล/เอสคิวแอลเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการทำความเข้าใจโปรแกรมระหว่างการย้ายซอฟต์แวร์เทคนิคการแปลงตัวแบบได้ถูกประยุกต์ใช้เพื่อเทียบการออกแบบเชิงสถาปัตยกรรมจากข้อกำหนดต้นทางพีแอล/เอสคิวแอลไปสู่เมตาโมเดลเป้าหมายของแผนภาพคลาสในฐานะตัวแบบไม่ขึ้นต่อแพลตฟอร์ม ซึ่งสามารถแต่งเติมด้วยเทคโนโลยีที่เจาะจงเพื่อการพัฒนาในระบบใหม่ในภายหลัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

5570973021 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: REENGINEERING / MODEL DRIVEN ARCHITECTURE / LEGACY
TRANSFORMATION / METAMODEL / MODERNIZATION

NAPAS METHAKULLAWAT: MODEL-DRIVEN CONCEPT EXTRACTION FROM
PROCEDURAL SOURCE. ADVISOR: ASSOC. PROF. YACHAI LIMPIYAKORN,
Ph.D., 92 pp.

PL/SQL is a programming language used for developing business software, which is the connection between oriented database technology and application procedures used in Oracle Developer Tools. PL/SQL has been in existence for decades. Applications implemented with PL/SQL can be considered legacy systems. Enhancement of the systems to satisfy the business needs would be difficult to handle or manage. Integration with newer systems may also be difficult due to the use of completely different technologies. In addition, there would be a shortage of developers who can write and maintain the archaic code. Hence, migration of legacy systems to the modern business computing environment is worth the corporate investment. A technique of reengineering is required to rebuild legacy applications in a new technology or platform. This paper presents an approach to reengineering legacy code, PL/SQL, in order to support program comprehension activity during software migration. Model transformation is applied for the mapping of architectural design from the specification of PL/SQL source to the target metamodel of Class diagram as a Platform Independent Model, which can be augmented with particular technologies and used for later implementation of the new system.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Software Engineering Advisor's Signature

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือและสนับสนุนของบุคคลหลายท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้เสียสละเวลาในการแนะแนวทางการพัฒนา ซึ่งให้เห็นถึงปัญหา และคอยแก้ไขตรวจสอบความเรียบร้อยของงานมาโดยตลอด และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณูและดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำและชี้จุดบกพร่องที่ควรแก้ไข ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งในความกรุณาของท่านไว้ ณ ที่นี้

ท้ายที่สุด ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และครอบครัว สำหรับกำลังใจที่มีค่ายิ่ง รวมถึงขอขอบพระคุณนิสิตรุ่นพี่สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และมิตรสหายที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และท่านอื่นๆ ที่มีได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จไปได้ด้วยดี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	2
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....	3
1.8 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1.1 ภาษาพีแอลเอสคิวแอล (PL/SQL Language: Procedural Language SQL)[2].....	4
2.1.2 แผนภาพคลาส (Class diagram) [3].....	6
2.1.3 เอกซ์เอ็มแอล (XML: eXtensible Markup Language).....	6
2.1.4 DOM (Document Object Model) [4].....	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.2.1 Legacy Systems Reengineering Using Software Patterns [5].....	10
2.2.2 Representing Procedural Source in UML [6].....	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	12
3.1 แนวคิดวิธีการดำเนินการวิจัย.....	12
3.2 การแปลงไฟล์ข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล.....	12

3.3 การสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า	16
3.4 การแปลงข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ (XMI: XML Metadata Interchange).....	17
3.4.1 การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์นำเข้า	18
3.4.2 การเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ.....	19
3.5 การสร้างรายงานข้อมูลสถิติ.....	22
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาระบบ.....	25
4.1 สถาปัตยกรรมระบบ	25
4.2 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	25
4.2.1 สภาพแวดล้อม	25
4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	26
4.3 การพัฒนาระบบ.....	26
4.3.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบ.....	26
4.3.2 การสร้างจาวาโพรเจกต์ (Java project) อีคลิปส์ (Eclipse).....	26
4.3.3 การสร้างส่วนของที่เก็บข้อมูลนำเข้าและเอกซ์เอ็มไอ	28
4.3.4 การพัฒนาส่วนการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า.....	29
4.3.4.1 ส่วนของการอ่านข้อมูลนำเข้า.....	30
4.3.4.2 ส่วนของการแจงส่วน	30
4.3.5 การพัฒนาส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ.....	31
4.3.5.1 ส่วนของการตรวจสอบความสัมพันธ์	32
4.3.5.2 ส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ	33
4.3.6 การพัฒนาส่วนของการสร้างรายงานข้อมูลสถิติ	34
4.3.7 การส่งออกระบบที่พัฒนา.....	35
บทที่ 5 การประเมินและการวัดผล.....	38
5.1 แนวทางการประเมินผลงานวิจัย	38
5.2 การประเมินผลระบบ.....	38
5.2.1 ข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tools	38
5.2.2 ผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอของระบบ	39

5.2.3 ผลลัพธ์แสดงแผนภาพคลาสของโมเดลลิโอ (Modelio)	39
5.2.4 ผลลัพธ์รายงานสถิติของระบบ	45
5.2.5 ข้อสังเกต	55
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	56
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
6.2 ข้อจำกัด	56
6.3 แนวการวิจัยต่อ	56
รายการอ้างอิง	57
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก การติดตั้งจาร์ไฟล์ผลลัพธ์เพื่อใช้งาน	59
ภาคผนวก ข การใช้งานโปรแกรมโมเดลลิโอ	64
ภาคผนวก ค การส่งออกข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tools และรหัสต้นทาง	69
ภาคผนวก ง รหัสต้นทางผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอ	82
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	92

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 อีลิเมนต์ของเอกซ์เอ็มแอลที่สำคัญในการสกัดข้อมูล	14
ตารางที่ 2 คีย์ตารางแฮชสำหรับตรวจสอบความสัมพันธ์ส่วนหลัก.....	18
ตารางที่ 3 แท็กสำหรับการเทียบค่าเอกสารเอกซ์เอ็มไอ	19



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 โครงสร้างบล็อกของภาษาพีแอลเอสคิวแอล	5
ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเขียนกระบวนการงานของภาษาพีแอลเอสคิวแอล	5
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเขียนฟังก์ชันของภาษาพีแอลเอสคิวแอล.....	5
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการเขียนส่วนประมวลผลโดยไม่ต้องมีส่วน Header, Declaration, และ Exception.....	6
ภาพที่ 5 การนำเสนอ metamodel of UML Class diagram ด้วยแผนภาพคลาส	6
ภาพที่ 6 ตัวอย่างลักษณะโครงสร้างลำดับชั้นของเอกสาร XML	7
ภาพที่ 7 ตัวอย่าง XML Schema ชื่อ “shiporder.xsd”	8
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง XML DOM.....	9
ภาพที่ 9 ตัวอย่าง XML DOM Node Tree	9
ภาพที่ 10 วิธีการรื้อปรับระบบเก่าด้วยแบบแผนซอฟต์แวร์	10
ภาพที่ 11 ขั้นตอนการแปลงโปรแกรมจากภาษาหนึ่งเป็นอีกภาษาด้วย Model Driven Architecture.....	11
ภาพที่ 12 ภาพรวมการทำงานระบบ	13
ภาพที่ 13 ตัวอย่างเอกซ์เอ็มแอลของฟอร์มที่ผ่านกระบวนการแปลง	13
ภาพที่ 14 ตัวอย่างพีแอลดีของไลบรารีที่ผ่านกระบวนการแปลง	13
ภาพที่ 15 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของฟอร์มที่ถูกสกัดองค์ประกอบ	15
ภาพที่ 16 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของเมนูที่ถูกสกัดองค์ประกอบ	15
ภาพที่ 17 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของรายงานที่ถูกสกัดองค์ประกอบ	15
ภาพที่ 18 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของไลบรารีที่ถูกสกัดองค์ประกอบ	16
ภาพที่ 19 ขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า	16
ภาพที่ 20 เมตาโมเดลของ 4 ส่วนหลักของพีแอลเอสคิวแอล	17
ภาพที่ 21 ขั้นตอนการแปลงข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ	17
ภาพที่ 22 ขั้นตอนการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มไอ.....	18
ภาพที่ 23 ตัวอย่าง packagedElement	19
ภาพที่ 24 ตัวอย่าง ownedAttribute แสดงคุณสมบัติของความสัมพันธ์.....	20
ภาพที่ 25 ตัวอย่าง ownedAttribute ย่อยในคลาสอีลิเมนต์.....	20
ภาพที่ 26 ตัวอย่าง ownedEnd	20
ภาพที่ 27 ตัวอย่าง lowerValue	20

ภาพที่ 28 ตัวอย่าง upperValue.....	20
ภาพที่ 29 ตัวอย่าง type.....	20
ภาพที่ 30 การสร้างจาวาโพรเจกต์อีคลิปส์	27
ภาพที่ 31 การกำหนดชื่อของโพรเจกต์และรายละเอียดการสนับสนุนของอีคลิปส์	27
ภาพที่ 32 การสร้างแพ็คเกจเก็บข้อมูลนำเข้าและเอกซ์เอ็มไอ	29
ภาพที่ 33 การสร้างคลาส ParseData ของแพ็คเกจเก็บข้อมูล	29
ภาพที่ 34 การสร้างแพ็คเกจการอ่านข้อมูลนำเข้า	31
ภาพที่ 35 การสร้างแพ็คเกจกระบวนการหลัก	31
ภาพที่ 36 การสร้างแพ็คเกจกระบวนการเอกซ์เอ็มไอ.....	32
ภาพที่ 37 โค้ดส่วนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟอร์มในส่วนหลัก	33
ภาพที่ 38 โค้ดส่วนการเทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของฟอร์ม	34
ภาพที่ 39 การติดตั้งปลั๊กอินพีไอโอรายงาน	35
ภาพที่ 40 การสร้างแพ็คเกจรายงานข้อมูลสถิติ.....	35
ภาพที่ 41 การเลือกส่งออกจาร์ไฟล์.....	36
ภาพที่ 42 การกำหนดรายละเอียดการส่งออกจาร์ไฟล์	36
ภาพที่ 43 การกำหนดคุณสมบัติเสริมตรวจสอบแพ็คเกจ.....	37
ภาพที่ 44 อีคลิปส์แสดงรายละเอียดแพ็คเกจที่คอมไพล์.....	37
ภาพที่ 45 แผนภาพคลาสแสดงความสัมพันธ์ของภาพรวมระบบ	40
ภาพที่ 46 แผนภาพคลาสของเมนู CSMENU	40
ภาพที่ 47 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0110	41
ภาพที่ 48 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0103	41
ภาพที่ 49 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0120	42
ภาพที่ 50 แผนภาพคลาสของฟอร์ม SLTR0080.....	42
ภาพที่ 51 แผนภาพคลาสของฟอร์ม SLTR0020.....	43
ภาพที่ 52 แผนภาพคลาสของรายงาน RECR0080	43
ภาพที่ 53 แผนภาพคลาสของรายงาน SLTR0020.....	44
ภาพที่ 54 แผนภาพคลาสของไลบรารี MPL_CS	44
ภาพที่ 55 แผนภาพคลาสของไลบรารี MPL_0002.....	44
ภาพที่ 56 แถบข้อมูลรายงานของเอกสารเอกซ์เซล	45
ภาพที่ 57 หน้าแถบรายงานสถิติของภาพรวมระบบ	45

ภาพที่ 58 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม GBLM0103.....	46
ภาพที่ 59 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม GBLM0110.....	47
ภาพที่ 60 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม GBLM0120.....	48
ภาพที่ 61 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม SLTR0020.....	49
ภาพที่ 62 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม SLTR0080.....	50
ภาพที่ 63 หน้าแถบรายงานสถิติของรายงาน RECR0080.....	51
ภาพที่ 64 หน้าแถบรายงานสถิติของรายงาน SLTR0020_1.....	52
ภาพที่ 65 หน้าแถบรายงานสถิติของเมนู CSMENU.....	53
ภาพที่ 66 หน้าแถบรายงานสถิติของไลบรารี MPL_CS.....	54
ภาพที่ 67 หน้าแถบรายงานสถิติของไลบรารี MPL_0002.....	55
ภาพที่ 68 เครื่องมืออีคลิปส์ เวอร์ชันแคปเลอร์.....	59
ภาพที่ 69 การสร้างโปรเจกต์จาวา.....	59
ภาพที่ 70 การตั้งค่าโปรเจกต์จาวา.....	60
ภาพที่ 71 การนำเข้าจาร์ไฟล์ผลลัพธ์.....	60
ภาพที่ 72 แสดงแพ็คเกจของจาร์ไฟล์ผลลัพธ์.....	61
ภาพที่ 73 แพ็คเกจกระบวนการหลักสำหรับเรียกใช้งานระบบ.....	61
ภาพที่ 74 การสร้างคลาสเพื่อเรียกใช้งานระบบจากจาร์ไฟล์ผลลัพธ์.....	61
ภาพที่ 75 การสร้างโพลเดอร์ input/output.....	62
ภาพที่ 76 การระบุชื่อและพารามิเตอร์สร้างโพลเดอร์ input/output.....	62
ภาพที่ 77 ตัวอย่างการเขียนโค้ดเพื่อเรียกใช้งานระบบ.....	63
ภาพที่ 78 โปรแกรมโมเดลลิโอ เวอร์ชัน 3.0.0.....	64
ภาพที่ 79 หน้าจอการทำงานของโปรแกรมโมเดลลิโอ.....	64
ภาพที่ 80 การสร้างโปรเจกต์.....	65
ภาพที่ 81 การสร้างแผนภาพคลาส.....	65
ภาพที่ 82 การวาดภาพคลาส.....	66
ภาพที่ 83 การวาดส่วนประกอบอื่นๆ.....	66
ภาพที่ 84 การเลือกเมนู Export XMI.....	67
ภาพที่ 85 หน้าจอ Export XMI.....	67
ภาพที่ 86 การเลือกเมนู Import XMI.....	68
ภาพที่ 87 หน้าจอ Import XMI.....	68

ภาพที่ 88 การส่งออกข้อมูลนำเข้าฟอร์ม.....	69
ภาพที่ 89 การส่งออกข้อมูลนำเข้าไลบรารี.....	69
ภาพที่ 90 การส่งออกข้อมูลนำเข้าเมนู.....	70
ภาพที่ 91 การส่งออกข้อมูลนำเข้ารายงาน.....	70
ภาพที่ 92 คำสั่ง File BAT ของฟังก์ชัน Form2XML.....	71
ภาพที่ 93 การเรียกใช้ฟังก์ชัน Form2XML	71
ภาพที่ 94 การแปลงเอกสารเอกซ์เอ็มแอลถูกต้อง	72
ภาพที่ 95 รหัสต้นทางบางส่วนของ CSMENU_MMB.xml	72
ภาพที่ 96 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0110_FMB.xml.....	73
ภาพที่ 97 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0103_FMB.xml.....	74
ภาพที่ 98 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0120_FMB.xml.....	75
ภาพที่ 99 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0080_FMB.xml.....	76
ภาพที่ 100 รหัสต้นทางบางส่วนของ RECR0080_RDF.xml.....	77
ภาพที่ 101 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0020_FMB.xml	78
ภาพที่ 102 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0020_RDF.xml.....	79
ภาพที่ 103 รหัสต้นทางบางส่วนของ MPL_CS_PLL.pld	80
ภาพที่ 104 รหัสต้นทางบางส่วนของ MPL_0002_PLL.pld	81
ภาพที่ 105 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIMenu_CSMENU.xmi.....	82
ภาพที่ 106 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_GBLM0103.xmi.....	83
ภาพที่ 107 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_GBLM0120.xmi	84
ภาพที่ 108 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_SLTR0080.xmi.....	85
ภาพที่ 109 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_SLTR0020.xmi.....	86
ภาพที่ 110 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_RECR0080.xmi.....	87
ภาพที่ 111 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_SLTR0020.xmi.....	88
ภาพที่ 112 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMILibrary_MPL_CS.xmi	89
ภาพที่ 113 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMILibrary_MPL_0002.pld	90
ภาพที่ 114 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIOverAll.xmi.....	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีองค์กรที่มีระบบที่พัฒนาจากภาษาต่างๆ สำหรับใช้ในการจัดการหรือดำเนินธุรกิจขององค์กรที่แตกต่างกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไป ในองค์กรนั้นอาจมีระบบเก่า (Legacy System) ที่ล้าสมัยไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการทางธุรกิจ ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอหรือยังมีความผิดพลาดเกิดขึ้น หรือมีปัญหาจากไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ เช่น ในเรื่องของการจัดการข้อมูล เรื่องความปลอดภัย รวมทั้งมีบุคลากรน้อยที่มีความรู้ภาษาเก่าที่ใช้พัฒนาระบบเหล่านั้น ดังนั้น จึงมีการรีออกแบบ (Reengineering) ขององค์กรให้เป็นระบบที่ใช้ภาษาใหม่ในการพัฒนา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจที่เป็นปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การรีออกแบบใหม่จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมความต้องการ การวิเคราะห์ และออกแบบ ซึ่งเป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบหรือนักพัฒนาระบบ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและความพยายามทำความเข้าใจกับระบบเก่า

ภาษาพีแอลเอสคิวแอล (PL/SQL: Procedural Language SQL) เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางธุรกิจพัฒนาโดยบริษัทออราเคิล (ORACLE) ตั้งแต่ปี 1988 ซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่าง เทคโนโลยีฐานข้อมูลและการโปรแกรมเชิงกระบวนการ (Procedural Programming) ที่ใช้ใน Software Oracle Developer Tools สำหรับสร้างออกแบบฟอร์มหรือออกหน้ารายงาน เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ โดยใช้ภาษาพีแอลเอสคิวแอลในการจัดการกับข้อมูล ในปัจจุบันยังมีหลายองค์กรที่ใช้ซอฟต์แวร์นี้ในการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการทางธุรกิจและรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ องค์กรจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบใหม่ซึ่งการรีออกแบบต้องมีการทำความเข้าใจระบบเดิมเพื่อให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ที่สามารถทำงานแทนที่ระบบเดิมได้

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาลักษณะการทำงาน และรูปแบบโครงสร้างของภาษาพีแอลเอสคิวแอล เพื่อนำเสนอแนวทางและพัฒนาเครื่องมือสร้างแผนภาพจำลองภาพรวมการออกแบบระบบเดิมที่พัฒนาด้วยโปรแกรมเชิงกระบวนการที่ใช้ใน Oracle Developer Tools ทั้งนี้ แนวทางที่นำเสนอจะช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจระบบจากเอกสารและตัวโปรแกรมระบบเดิม ลดความผิดพลาดในขั้นตอนของการวิเคราะห์ออกแบบและการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ใหม่จากระบบซอฟต์แวร์เดิมที่ให้ผลลัพธ์การทำงานเหมือนเดิม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

นำเสนอวิธีการและพัฒนาเครื่องมือสำหรับดึงคอนเซปต์การออกแบบระบบเดิมที่พัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมเชิงกระบวนการเพื่อช่วยการทำความเข้าใจในการรีออกแบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นรองรับการดึงคอนเซปต์การออกแบบระบบเดิมที่พัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมเชิงกระบวนการ คือ ภาษาพีแอลเอสคิวแอล
2. รองรับข้อมูลนำเข้าประกอบด้วย Form (.fmb), Report (.rdf), Library (.pll), Menu (.mmb) จาก Oracle Developer Tools Version 10g

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เอกสารเอกซ์เอ็มไอเป็นไปตามข้อกำหนดของเอกซ์เอ็มไอเวอร์ชัน 2.0 ของโมเดลลิโอ 3.0.0 [1]
2. แผนภาพคลาสเป็นไปตามข้อกำหนดของยูเอ็มแอลเวอร์ชัน 2.4.1
3. ข้อมูลนำเข้าจะต้องผ่านฟังก์ชันของ Oracle Developer Tools

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วิธีการและเครื่องมือที่ช่วยทำความเข้าใจการออกแบบระบบเดิมที่พัฒนาด้วยภาษาพีแอลเอสคิวแอล สำหรับการรื้อปรับระบบให้เป็นระบบใหม่ที่ตอบสนองความต้องการทางธุรกิจขององค์กร และรองรับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

1.6 วิธีดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้าง คำสั่ง และการทำงานของ Oracle Developer Tools และภาษาพีแอลเอสคิวแอล
2. ศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาและทำความเข้าใจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. วิเคราะห์และกำหนดระเบียบวิธีวิจัย
5. ออกแบบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดเป้าหมาย และกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
6. พัฒนาเครื่องมือการดึงคอนเซปต์ภาพรวมการออกแบบระบบเพื่อช่วยการรื้อปรับระบบ
7. ทดสอบและประเมินผลงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
8. สรุปผลงานวิจัย และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงระบบเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
9. ตีพิมพ์ผลงานวิจัย
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ เรื่อง “Model-Driven Concept Extraction from Procedural Source”, Napas Methakullawat and Yachai Limpiyakorn, in Proceedings of 2013 International Conference on Advanced Software Engineering & Its Applications, Jeju Island, Korea, Nov 21-23, 2013, pp. 246-252., และตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ เรื่อง “Reengineering Legacy Code with Model Transformation”, Napas Methakullawat and Yachai Limpiyakorn, International Journal of Software Engineering and Its Applications, vol. 3,no. 4, (2014), pp. 65–87

1.8 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บท ดังต่อไปนี้ บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และผลงานตีพิมพ์ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของงานวิจัย บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย บทที่ 4 กล่าวถึง การออกแบบและพัฒนาระบบตามแนวทางการวิจัย บทที่ 5 กล่าวถึงวิธีการประเมินและวัดผลการทดลอง และบทที่ 6 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ภาษาพีแอลเอสคิวแอล (PL/SQL Language: Procedural Language SQL)[2]

ภาษาพีแอลเอสคิวแอลถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1988 เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางธุรกิจของออราเคิลด้วย Oracle Developer Tools ประกอบด้วยเครื่องมือย่อยๆ คือ

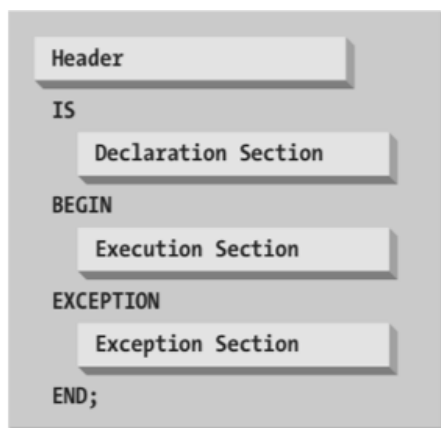
1. Form Builder สำหรับสร้างและออกแบบฟอร์ม
2. Report Builder สำหรับสร้างรายงาน
3. Graphic Builder สำหรับสร้างแผนผัง แผนภูมิ
4. Designer สำหรับออกแบบเค้าโครงฟอร์มและรายงานในเบื้องต้นแบบอัตโนมัติ

ภาษาพีแอลเอสคิวแอลเป็นภาษาโปรแกรมเชิงกระบวนการ ใช้พัฒนาระบบงานที่เพิ่มความสามารถให้กับเอสคิวแอล (SQL: Structured Query Language) ของออราเคิล ทำให้สามารถพัฒนาระบบงานที่สลับซับซ้อน และเข้าถึงหรือจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี ด้วยความสามารถของภาษาพีแอลเอสคิวแอล ผู้ใช้สามารถใช้คำสั่งภาษาจัดการข้อมูลหรือดีเอ็มแอล (Data Manipulation Language— DML) เพื่อทำการ แทรก (insert) ลบ (delete) อัปเดต (update) หรือ เลือก (select) ข้อมูลในฐานข้อมูล รวมทั้งสามารถใช้คำสั่งลูป (Loop) เพื่อทำงานแบบวนซ้ำ หรือใช้คำสั่ง if และ case เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขคำสั่งเอสคิวแอลได้

โครงสร้างของภาษาพีแอลเอสคิวแอล (ภาพที่ 1) แบ่งเป็น 4 ส่วน (Block) หลัก ประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Header)
2. การประกาศ (Declaration)
3. การประมวลผล (Execution) และ
4. ข้อยกเว้น (Exception)

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างการเขียนกระบวนการประกอบด้วย 4 ส่วน ในส่วนแรก Header มีการตั้งชื่อว่า get_happy รับพารามิเตอร์เข้า ส่วนที่สอง Declaration มีการประกาศตัวแปรชนิดวันที่ ส่วนที่สาม Execution มีสมการคำนวณค่าและคำสั่งจัดการแทรกข้อมูลในตาราง (Table) ของฐานข้อมูล DML insert และส่วนสุดท้าย Exception เป็นส่วนข้อยกเว้นเมื่อมีการบันทึกข้อมูลลงในตาราง จะแสดงข้อความ “Cannot insert”



ภาพที่ 1 โครงสร้างบล็อกของภาษาพีแอลเอสคิวแอล

```

PROCEDURE get_happy (ename_in IN VARCHAR2) ← Header
IS
  l_hiredate DATE; ← Declaration
BEGIN
  l_hiredate := SYSDATE - 2;
  INSERT INTO employee ← Execution
    (emp_name, hiredate)
  VALUES (ename_in, l_hiredate);
EXCEPTION
  WHEN DUP_VAL_IN_INDEX ← Exception
  THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE
      ('Cannot insert.');
```

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเขียนกระบวนการงานของภาษาพีแอลเอสคิวแอล

```

FUNCTION booktitle (isbn_in IN VARCHAR2)
RETURN VARCHAR2
IS
  l_title books.title%TYPE;
  CURSOR icur IS SELECT title FROM books WHERE isbn = isbn_in;
BEGIN
  OPEN icur;
  FETCH icur INTO l_title;
  CLOSE icur;
  RETURN l_title;
END;
```

ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเขียนฟังก์ชันของภาษาพีแอลเอสคิวแอล

ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างการเขียนฟังก์ชันซึ่งไม่มีส่วน Exception ส่วนแรก Header มีชื่อว่า booktitle มีการรับพารามิเตอร์และส่งค่ากลับ (Return) ส่วนที่สอง Declaration มีการประกาศตัวแปร และตารางชี้คร่าว (Cursor) ส่วนที่สาม Execution มีการดึงข้อมูลจากตารางชี้คร่าวมาเก็บที่ตัวแปร เมื่อมีการเรียกฟังก์ชันก็จะทำการส่งค่ากลับ ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างการเขียนส่วนประมวลผลเพื่อแสดงข้อความ “Hello world” โดยไม่มีส่วน Header, Declaration, และ Exception

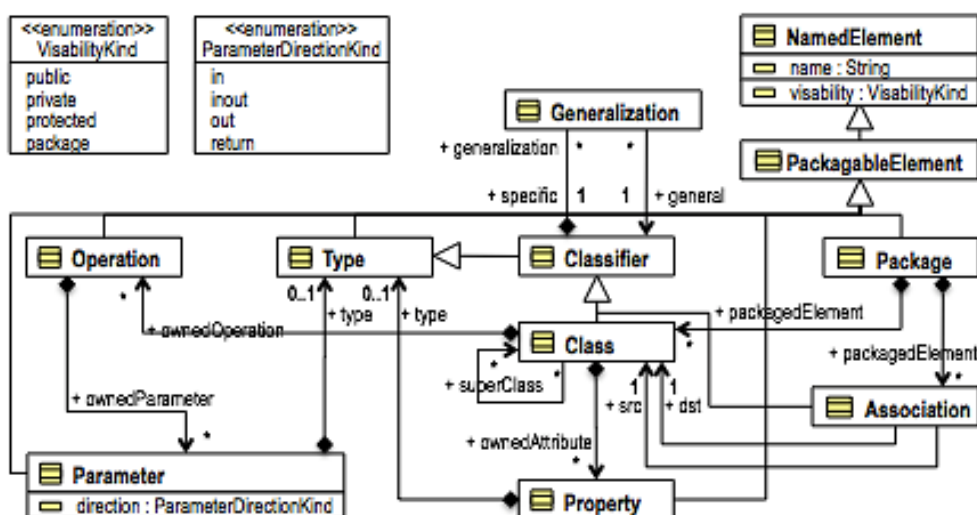
```
BEGIN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Hello world');
END;
```

• Execution Only

ภาพที่ 4 ตัวอย่างการเขียนส่วนประมวลผลโดยไม่ต้องมีส่วน Header, Declaration, และ Exception

2.1.2 แผนภาพคลาส (Class diagram) [3]

แผนภาพคลาส คือ แผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ (Relationship) ในแง่มุมต่างๆ ได้แก่ ความสัมพันธ์เชิงสถิต (Static Relationship) คือ ความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วปกติในระหว่างคลาส แผนภาพคลาสสามารถใช้เพื่อช่วยวิเคราะห์ระบบว่าประกอบด้วยส่วนต่างๆ หรือคลาสอะไรบ้าง ซึ่งแต่ละคลาสก็มีลักษณะหน้าที่เฉพาะตน และมีความสัมพันธ์กับคลาสอื่นๆ ในรูปแบบต่างๆ ภาพที่ 5 แสดงการประยุกต์ใช้แผนภาพคลาสเพื่อแสดงเมตาโมเดลของแผนภาพคลาสนยูเอ็มแอล



ภาพที่ 5 การนำเสนอ metamodel of UML Class diagram ด้วยแผนภาพคลาส

2.1.3 เอกซ์เอ็มแอล (XML: eXtensible Markup Language)

เอกซ์เอ็มแอล เป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถนิยามข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสร้างแท็กขึ้นเองได้ และแท็กที่สร้างขึ้นเองนั้นจะเป็นมาตรฐานที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น XML สามารถรองรับการใช้งานจากภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ASP, VB, PHP, JavaScript เพราะแท็กที่ผู้ใช้

สร้างขึ้นไม่ได้ทำหน้าที่แสดงข้อมูล แต่ทำหน้าที่ระบุขอบเขตของข้อมูล เอกสารเอกซ์เอ็มแอลจะมีการอธิบายข้อมูลด้วยรูปแบบโครงสร้างที่เป็นลำดับชั้น (Hierarchy) เหมือนต้นไม้ (Tree) ทำให้สามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อทำการประมวลผลเอกสารและต่อประสาน (Binding) ผู้รับผิดชอบและกำหนดมาตรฐานของเอกซ์เอ็มแอล คือ World Wide Web Consortium (W3C) เอกซ์เอ็มแอลประกอบด้วยส่วนหลัก คือ

- ตัวเอกสารเอกซ์เอ็มแอลซึ่งเป็นโครงสร้างทางตรรกะ (Logical Structure) อธิบายคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเอกสารในลักษณะโครงสร้างลำดับชั้น ดังแสดงในภาพที่ 6
- การกำหนดกฎและรายละเอียดของเนื้อหาเอกสารหรือที่เรียกว่า ดีทีดี (DTD: Document Type Declaration) และเอกซ์เอ็มแอลสคีมา (XML Schema) ทำหน้าที่ในการกำหนดไวยากรณ์ของเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่มีรูปแบบถูกต้อง (Well-formed document) ดังแสดงในภาพที่ 7

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<shiporder orderid="889923"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="shiporder.xsd">
  <orderperson>John Smith</orderperson>
  <shipto>
    <name>Ola Nordmann</name>
    <address>Langgt 23</address>
    <city>4000 Stavanger</city>
    <country>Norway</country>
  </shipto>
  <item>
    <title>Empire Burlesque</title>
    <note>Special Edition</note>
    <quantity>1</quantity>
    <price>10.90</price>
  </item>
  <item>
    <title>Hide your heart</title>
    <quantity>1</quantity>
    <price>9.90</price>
  </item>
</shiporder>
```

ภาพที่ 6 ตัวอย่างลักษณะโครงสร้างลำดับชั้นของเอกสาร XML

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <xs:element name="shiporder">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="orderperson" type="xs:string"/>
        <xs:element name="shipto">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="name" type="xs:string"/>
              <xs:element name="address" type="xs:string"/>
              <xs:element name="city" type="xs:string"/>
              <xs:element name="country" type="xs:string"/>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="item" maxOccurs="unbounded">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="title" type="xs:string"/>
              <xs:element name="note" type="xs:string" minOccurs="0"/>
              <xs:element name="quantity" type="xs:positiveInteger"/>
              <xs:element name="price" type="xs:decimal"/>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="orderid" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

ภาพที่ 7 ตัวอย่าง XML Schema ชื่อ “shiporder.xsd”

2.1.4 DOM (Document Object Model) [4]

DOM เป็นมาตรฐานของ W3C กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการเข้าถึงเอกสาร ตัวอย่างเช่น เอกซ์เอ็มแอล และ เอชทีเอ็มแอล แบ่งออกเป็น 3 มาตรฐานที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. Core DOM เป็นแบบจำลองมาตรฐานสำหรับทุกๆ โครงสร้างเอกสาร
2. XML DOM เป็นแบบจำลองมาตรฐานสำหรับเอกสารเอกซ์เอ็มแอล
3. HTML DOM เป็นแบบจำลองมาตรฐานสำหรับเอกสารเอชทีเอ็มแอล

โครงสร้างของ DOM ประกอบด้วย

- Document node คือ โหนดสำหรับเอกสารทั้งหมด
- Element node คือ โหนดสำหรับทุก ๆ XML elements
- Text node คือ ค่าที่เก็บอยู่ใน XML elements
- Attribute node คือ โหนดสำหรับทุก ๆ แอททริบิวต์
- Comment node คือ โหนดสำหรับ comments

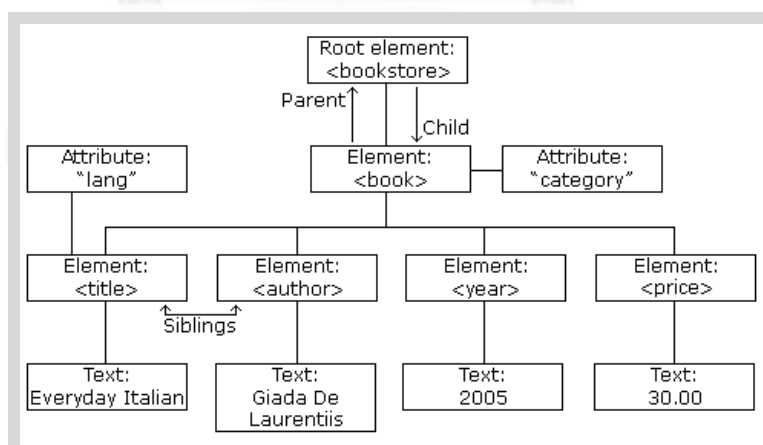
ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่าง XML DOM ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายการเข้าถึงและจัดการกับ XML Document โดยจะมองเอกสารเอกซ์เอ็มแอลในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ เรียกว่า โหนดทรี (node-tree) ทุกโหนดสามารถเข้าถึงภายใต้โครงสร้างต้นไม้เพื่อเข้าไปจัดการกับข้อมูลภายใน โหนดทรี ประกอบด้วยกลุ่มของโหนดรวมถึงการเชื่อมต่อกันของแต่ละโหนด เริ่มต้นจากโหนดราก (root node) คือ

bookstore และแตกกิ่งก้านไปจนถึงเท็กซ์โนด (text node) ซึ่งเป็นโนดล่างสุดของโครงสร้างต้นไม้ ดังแสดงในภาพที่ 9 เงื่อนไขของโครงสร้างต้นไม้ทั้งหมด 5 ข้อ ดังนี้

1. โหนดที่อยู่บนสุดเรียกว่า ราก (root)
2. ทุกโนดจะต้องมีโนดพ่อแม่ (Parent Node) ยกเว้นโนดราก
3. หนึ่งโนดใดๆ จะสามารถมีลูกกี่โนดก็ได้
4. ใบ (Leaf) จะต้องไม่มีโนดลูก
5. ซิบลิงส์ (Siblings) จะต้องเป็นโนดที่อยู่ในระดับเดียวกัน

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<bookstore>
  <book category="cooking">
    <title lang="en">Everyday Italian</title>
    <author>Giada De Laurentiis</author>
    <year>2005</year>
    <price>30.00</price>
  </book>
  <book category="children">
    <title lang="en">Harry Potter</title>
    <author>J K. Rowling</author>
    <year>2005</year>
    <price>29.99</price>
  </book>
  <book category="web">
    <title lang="en">XQuery Kick Start</title>
    <author>James McGovern</author>
    <author>Per Bothner</author>
    <author>Kurt Cagle</author>
    <author>James Linn</author>
    <author>Vaidyanathan Nagarajan</author>
    <year>2003</year>
    <price>49.99</price>
  </book>
  <book category="web" cover="paperback">
    <title lang="en">Learning XML</title>
    <author>Erik T. Ray</author>
    <year>2003</year>
    <price>39.95</price>
  </book>
</bookstore>
```

ภาพที่ 8 ตัวอย่าง XML DOM

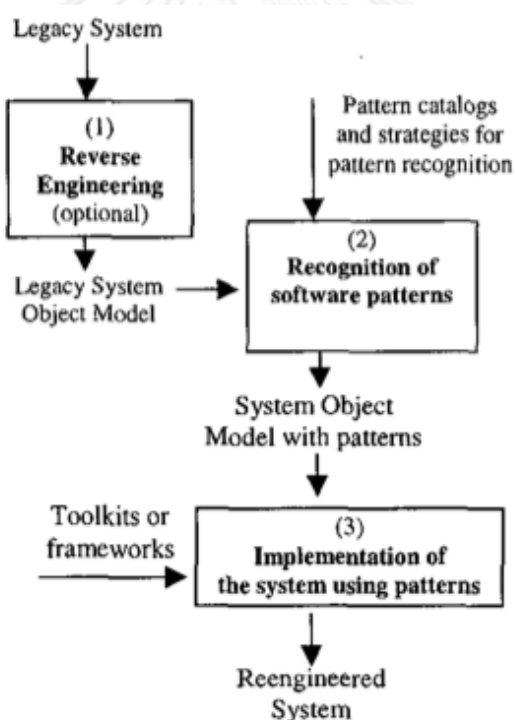


ภาพที่ 9 ตัวอย่าง XML DOM Node Tree

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Legacy Systems Reengineering Using Software Patterns [5]

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการรีปรับระบบเก่าโดยใช้แบบแผนซอฟต์แวร์ (software patterns) มาช่วยในการรีปรับระบบ ดังแสดงในภาพที่ 10 ประกอบด้วยขั้นตอนแรก คือ นำเข้าระบบเก่าผ่านเครื่องมือกระบวนการย้อนกลับ (Reverse Engineering) ได้ผลลัพธ์เป็นโครงสร้างของโปรแกรม หรือข้อมูลของฐานข้อมูล ซึ่งอยู่ในลักษณะแบบจำลองเชิงวัตถุ (Object Model) ขั้นที่สองผ่านกระบวนการรู้จำ (Recognition) แบบแผนซอฟต์แวร์ โดยรายการแบบแผนนั้นจะขึ้นอยู่กับระบบเก่าว่า ควรใช้แบบแผนในลักษณะใด หลังจากกระบวนการรู้จำแบบแผนซอฟต์แวร์ จะได้แบบจำลองเชิงวัตถุของระบบที่ตรงกับแบบแผน (System Object Model with pattern) ขั้นตอนสุดท้าย นำ Toolkits หรือ Framework มาช่วยจัดการในการพัฒนาระบบ

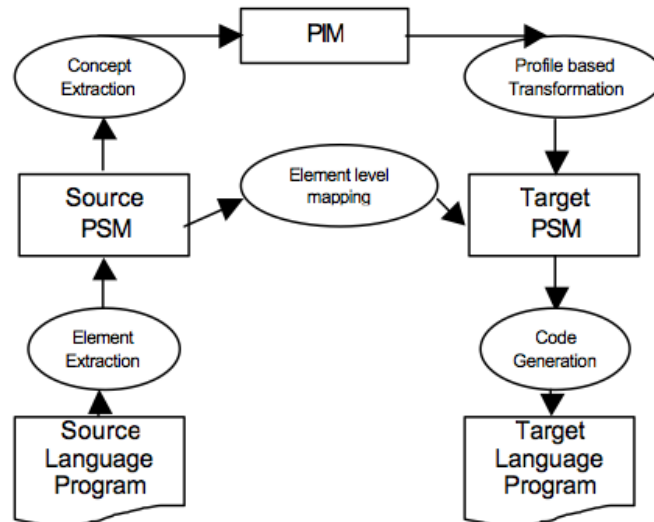


ภาพที่ 10 วิธีการรีปรับระบบเก่าด้วยแบบแผนซอฟต์แวร์

2.2.2 Representing Procedural Source in UML [6]

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดวิธีการแปลงโปรแกรมจากภาษาต้นทางให้เป็นภาษาโปรแกรมเป้าหมายโดยใช้ MDA (Model Driven Architecture) [7] ซึ่งเป็นวิธีการแปลงผ่านแบบจำลอง (Model) ดังแสดงในภาพที่ 11 เริ่มต้นด้วยขั้นตอนการดึงองค์ประกอบของรหัสต้นทาง (source code) ต้นทางมาสร้างเป็นแบบจำลองเฉพาะแพลตฟอร์มหรือพีเอสเอ็ม (Platform Specific Model— PSM) ตัวอย่างเช่น EJB (Enterprise JavaBeans) PSM เป็นแบบตัวอย่างของระบบในแง่

โครงสร้างของ EJB ของจาวา ซึ่งประกอบด้วย home interface, entity bean, session bean เป็นต้น หลังจากนั้นจะทำการดึงคอนเซปต์จากพีเอสเอ็มต้นทางเพื่อสร้างเป็นแบบจำลองที่ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มหรือพีไอเอ็ม (Platform Independent Model— PIM) ซึ่งจะถูกนำเข้ากระบวนการแปลงอิงโพรไฟล์ ร่วมกับการเทียบ (mapping) องค์ประกอบของพีเอสเอ็มต้นทาง เพื่อสร้างเป็นพีเอสเอ็มเป้าหมาย ขั้นตอนสุดท้าย คือ การสร้างโค้ดโปรแกรมภาษาเป้าหมายจากแบบจำลองเฉพาะแพลตฟอร์มเป้าหมายที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการแปลงโปรแกรมจากภาษาหนึ่งเป็นอีกภาษาด้วย Model Driven Architecture

บทที่ 3

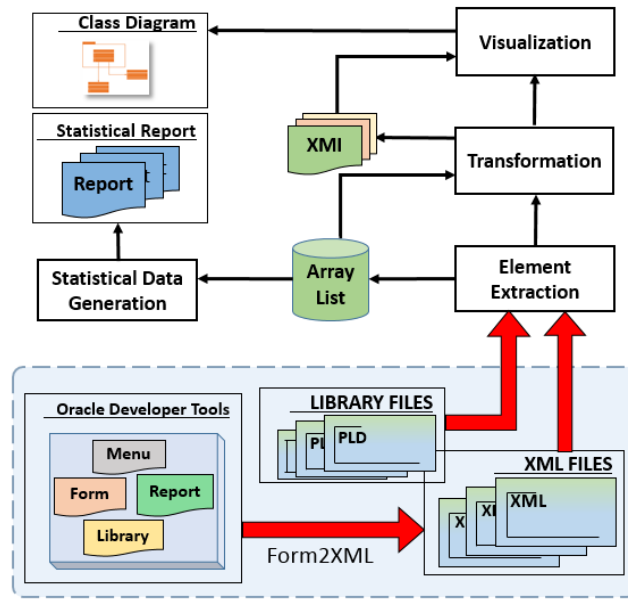
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แนวคิดวิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ Model-driven Architecture เพื่อเป็นแนวทางในการดึงคอนเซ็ปต์การออกแบบของระบบเดิมที่พัฒนาด้วยภาษาที่ไม่ตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจในปัจจุบัน เพื่อช่วยลดระยะเวลาของนักวิเคราะห์ระบบหรือนักพัฒนาระบบในการทำความเข้าใจกับระบบเดิม โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการและพัฒนาเครื่องมือที่แสดงแผนภาพจำลองการออกแบบของระบบเก่าที่พัฒนาด้วยภาษาพีแอลเอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมเชิงกระบวนการงานที่ใช้ใน Oracle Developer Tools สำหรับสร้างแบบฟอร์มและรายงาน ซึ่งในการพัฒนานั้นเลือกการพัฒนาซอฟต์แวร์จากอีคลิปส์ [8] เนื่องจากเป็นโอเพนซอร์สมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้งานและพัฒนาต่อยอด รวมทั้งสะดวกให้นักวิจัยท่านอื่นได้นำข้อมูลเข้าในรูปแบบจาร์ไฟล์ (JAR FILE) ในการพัฒนานั้นจะแยกฟังก์ชันหลักออกเป็นในแต่ละแพ็คเกจ (Package) เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการติดตั้งใช้งาน วิธีการที่นำเสนอเริ่มต้นจากการแปลงรหัสต้นทางภาษาโปรแกรมต้นทางให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล ด้วยการนำรหัสต้นทางที่ได้จาก Oracle Developer Tools ได้แก่ ฟอร์ม (.fmb:Form), รายงาน (.rdf:Report), เมนู (.mmb:Menu) นำมาผ่านฟังก์ชัน Form2XML จะได้ไฟล์นำเข้าที่อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล ดังตัวอย่างในภาพที่ 13 และ ไลบรารี (.pll:Library) ดังภาพที่ 14 จะได้ไฟล์นำเข้าที่อยู่ในรูปแบบพีแอลดี (PLD) หลังจากได้ข้อมูลนำเข้าที่อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอลแล้ว จะทำการดึงข้อมูลนั้นมาจัดเก็บและวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการ MDA แล้วทำการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเมตาโมเดลเอกซ์เอ็มแอล สำหรับนำเข้า Visualization Tool ได้แก่ โมเดลลิโอ[6] เพื่อแสดงแผนภาพคลาสที่จำลองการออกแบบภาพรวมของระบบ และรายงานสรุปข้อมูลสถิติ เช่น จำนวนตาราง จำนวนฟังก์ชัน จำนวนกระบวนการงาน จำนวนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของผลลัพธ์การรื้อปรับระบบ ภาพรวมการทำงานระบบ แสดงดังภาพที่ 12

3.2 การแปลงไฟล์ข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล

การแปลงไฟล์ข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นด้วย การส่งออกข้อมูลนำเข้าที่ได้จากซอฟต์แวร์ Oracle Developer Tools ซึ่งได้แก่ 1) ฟอร์ม มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ แสดงโมดูลในส่วนของการกรอกข้อมูล แสดงกราฟฟิค ข้อความแจ้งเตือน และการเรียกใช้ฟังก์ชันหรือกระบวนการงาน 2) ไลบรารี มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ แพ็คเกจของฟังก์ชันและกระบวนการงาน 3) เมนู มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ เมนูหลัก เมนูย่อย และข้อมูลเมนู 4) รายงาน มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก สูตรคำนวณ สรุปข้อมูล และฟังก์ชันคำนวณ ซึ่งในแต่ละไฟล์นั้น จะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน มีลักษณะเฉพาะตัวและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หลังจากส่งออกข้อมูลนำเข้าแล้ว นำมาผ่านฟังก์ชัน Form2XML ซึ่งเป็นฟังก์ชันส่วนเสริมของ Oracle Developer Tools โดยเรียกใช้ Form2XML.bat ผ่าน Command Prompt แปลง ฟอร์ม, เมนู, รายงาน ให้อยู่ในรูปแบบของเอกซ์เอ็มแอล ดังภาพที่ 13 และ ไลบรารี อยู่ในรูปแบบพีแอลดี ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 12 ภาพรวมการทำงานระบบ

```

1  <?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
2  <Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
3    <FormModule Name="SLTR0020" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true" MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR" Title="MODULE1">
4      <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real" CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScale:
5        <AttachedLibrary Name="MPL_0002" LibrarySource="File" LibraryLocation="MPL_0002.pll"/>
6        <AttachedLibrary Name="MPL_CS" LibrarySource="File" LibraryLocation="MPL_CS.pll"/>
7        <AttachedLibrary Name="LIB_STM" LibrarySource="File" LibraryLocation="LIB_STM"/>
8        <Block Name="CLIENT_PAID_DATE" ScrollbarTabPageName="" UpdateAllowed="false" DirtyInfo="true" WhereClause="REPORT_DA
9          <Item Name="ZONEC" DirtyInfo="true" Height="14" Width="68" ColumnName="ZONEC"/>
10         <DataSourceColumn Type="Query" DSCType="VARCHAR2" DSCNochildren="false" DSCLength="10" DSCPrecision="0" DSCName="(
11         <Trigger Name="POST-QUERY" TriggerText="DECLARE&#10; V_CLIENT_CODE VARCHAR2(10) := NULL;&#10; V_AMT_1
12       </Block>
13       <ModuleParameter Name="USER_ID" DirtyInfo="true"/>
14       <LOV Name="LOV_SCLIENT" AutoColumnWidth="true" RecordGroupName="RG_SCLIENT" DirtyInfo="true" Height="300" XPosition=
15       <ProgramUnit Name="PRINT_ST" ProgramUnitType="Procedure" ProgramUnitText="PROCEDURE PRINT_ST (P_REC_GP IN VARCHAR2,RU
16       <ProgramUnit Name="ADD_CL_REM" ProgramUnitType="Procedure" ProgramUnitText="PROCEDURE ADD_CL_REM (PCL_CODE IN VARCHAI
17       <ProgramUnit Name="SHOW_CL_REM" ProgramUnitType="Procedure" ProgramUnitText="PROCEDURE SHOW_CL_REM IS&#10; RG
18       <ProgramUnit Name="CLEAR_CL_REM" ProgramUnitType="Procedure" ProgramUnitText="PROCEDURE CLEAR_CL_REM IS&#10; RG
19       <RecordGroup Name="RG_SCLIENT" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query" RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SEI
20       <RecordGroupColumn Name="CLIENT_CODE" DirtyInfo="true" MaximumLength="10" ColumnDataType="Character"/>
21       <RecordGroupColumn Name="NAME_LOCAL" DirtyInfo="true" MaximumLength="70" ColumnDataType="Character"/>
22     </RecordGroup>
23     <RecordGroup Name="RG_ECLIENT" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query" RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SI
24     <RecordGroup Name="ST_DOC" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query" RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELEC
25     <Report Name="SLTR0020" DirtyInfo="true" ReportDestinationType="Preview" Filename="SLTR0020.REP" ReportParameters="OI
26     <Trigger Name="PRE-FORM" TriggerText="Declare &#10; v_cur_form Varchar2(40);&#10;Begin &#10; v_
27     <Window Name="WINDOW1" DirtyInfo="true" Height="369" Width="598"/>
28   </FormModule>
29 </Module>

```

ภาพที่ 13 ตัวอย่างเอกซ์เอ็มแอลของฟอร์มที่ผ่านกระบวนการแปลง

```

LIB_STM_PLL.pld
1  PROCEDURE CHECK_SERVICE_RATE(P_CLIENT_CODE VARCHAR2,P_SERVICE_CODE VARCHAR2,P_ZONE VARCHAR2 ,
2  P_SDATE DATE , P_EDATE DATE,P_DUEDATE DATE,P_USER_ID VARCHAR2) IS
3
4  V_BUSINESS_DATE DATE := P_SDATE ;
5
6  CURSOR STM_ONLINE_CUR IS
7  SELECT NVL(STM_ONLINE,'N') STM_ONLINE FROM CS.SERVICE S
8  WHERE S.CLIENT_CODE = P_CLIENT_CODE
9  AND S.SERVICE_CODE = P_SERVICE_CODE;
10 STM_ONLINE_REC STM_ONLINE_CUR%ROWTYPE;

```

ภาพที่ 14 ตัวอย่างพีแอลดีของไลบรารีที่ผ่านกระบวนการแปลง

ตารางที่ 1 อีลิเมนต์ของเอกซ์เอ็มแอลที่สำคัญในการสกัดข้อมูล

XML Tag	Tag's Attributes Extracted
AttachedLibrar	Name, LibrarySource, LibraryLocation
Function	Name, ReturnTvp
ModuleParamete	Name, ParameterInitializeValue
LOV	Name, RecordGroupName, Title
Item	Name, DatabaseItem, DatabaseType, ItemType, CanvasName
Program Unit	Name, ProgramUnitType, ProgramUnitText
Block	Name, DirtyInfo, QueryDataSourceName.
UserParameter	Name, DataType, InitialValue
Trigger	Name, Dirtyinfo, TriggerText
xmlSettings	xmlTag, xmlPrologTvp
RecordGroup	Name, RecordGroupTvp, RecordGroupQuery
FORM	
FormModule	Name, ConsoleWindow, MenuModule, Title
Graphics	Name, GraphicsText
Alert	Name, DirtyInfo, Title, AlertMessage,
Form	Method, Action
MENU	
MenuModule	Name, DirtyInfo, MainMenu
MenuItem	Name, DirtyInfo, SubMenuName, MenuItemCode, CommandType, Label
LIBRARY	
Section	Name, Orientation
TextSegment	Name, DirtyInfo, FontName
REPORT	
Field	Name, Source
Report	Name, DirtyInfo, DTDVersion
Summary	Name, Source, Function, Compute, Reset
BinaryData	Encoding, DataId
Formula	Name, Source, DataType, BreakOrder
DataSourceColu	Type, DSType, DSCName, DSCMandatory

Node 0: Module version: 101020020 http://xmlns.oracle.com/Forms					
Node 1: FormModule	Name	ConsoleWindow	DirtyInfo	MenuModule	Title
	SLTR0020	WINDOW1	TRUE	DEFAULT&&	MODULE1
Node 2: Coordinate	CharracterCellWidth	CoordinateSystem	DefaultFontScaling	RealUnit	
	5	Real	TRUE	Point	
Node 3: AttachedLibrary	Name	LibrarySource	LibraryLocation		
	MPL_0002	File	MPL_0002.pll		
Node 4: Block	Name	DirtyInfo	QueryDataSourceName	ScrollbarLength	ScrollbarWidth
	BILL_SUM_TRANS	TRUE	select * from sys.dual	135	14
Node 5: Item	Name	CanvanName	ColumnName	DirtyInfo	Position
	CLIENT_CODE	CVMAIN	CLIENT_CODE	TRUE	403,114

ภาพที่ 15 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของฟอร์มที่ถูกสกัดองค์ประกอบ

Node 0: MenuModule name: CSMENU					
Node 1: Menu	Name				
	MAINMENU				
Node 2: MenuItem	Name	CommandType	SubMenuName		
	RECONCILE	MENU	RECONCILE_MENU		
Node 3: MenuItem	Name	CommandType	SubMenuName		
	SECURITY	MENU	SECURITY_MENU		
Node 4: MenuItem	Name	CommandType	MenuItemCode		
	GBLM0010	PL/SQL	BEGINPRM_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM'); ADD_PARAMETER(PRM_ID,'USER_ID',TEXT_PARAMETER_NAME_IN (PARAMETER.USER_ID));CALL_FORM('GBLM0010',HIDE,DO_REPLACE,NO_QUERY_ONLY, PRM_ID); DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID);END;		
Node 5: MenuItem	Name	CommandType	MenuItemCode		
	GBLM0090	PL/SQL	DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID); BEGINPRM_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM'); ADD_PARAMETER(PRM_ID,'USER_ID',TEXT_PARAMETER_NAME_IN (PARAMETER.USER_ID));CALL_FORM('GBLM0010',HIDE,DO_REPLACE,NO_QUERY_ONLY, PRM_ID); DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID);END;		

ภาพที่ 16 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของเมนูที่ถูกสกัดองค์ประกอบ

Node 0: Report Name: BLR0190_RDF					
Node 1: xmlSetting	xmlTag				
	GELR0190				
Node 2: UserParameter	Name	Data Type	Innitialvalue		
	P_COMP_NAME	Character	ADMIN		
Node 3: Field	Name	Source	FormatMask		
	F_USER_NAME	USER_NAME	NULL		
Node 4: DataSource	Name	CommandType	Value		
	BILL_SUM_TRANS	PL/SQL	SELECT ALL INCENTIVE_RATE.INCENTIVE_CODE,INCENTIVE_RATE.ITEM_NO, INCENTIVE_RATE.BEGIN_TRANS,INCENTIVE_RATE.END_TRANS, INCENTIVE_RATE.SUM_FLAG, INCENTIVE_RATE.SUB_SERVICE, &code(INCENTIVE_RATE.COMPUTE_FLAG,'T','Transaction';N,") COMPUTE_FLAG INCENTIVE_RATE.SUM_FLAG, INCENTIVE_RATE.SUB_SERVICE,		
Node 5: Function	Name	Return Type	Value		
	CLIENT_CODE	Number	FUNCTION OF_INC_AMTFORMULA RETURN NUMBER IS V_INC_AMT NUMBER(12,2);BEGIN IF :MUL_FLAG = 'Y' THEN V_INC_AMT := (:OF_TRN_OR_AMT * :INCENTIVE_AMT); ELSE IF :OF_TRN_OR_AMT = 0 THEN V_INC_AMT := 0; ELSE V_INC_AMT := :INCENTIVE_AMT;END IF;END IF; RETURN (V_INC_AMT);		

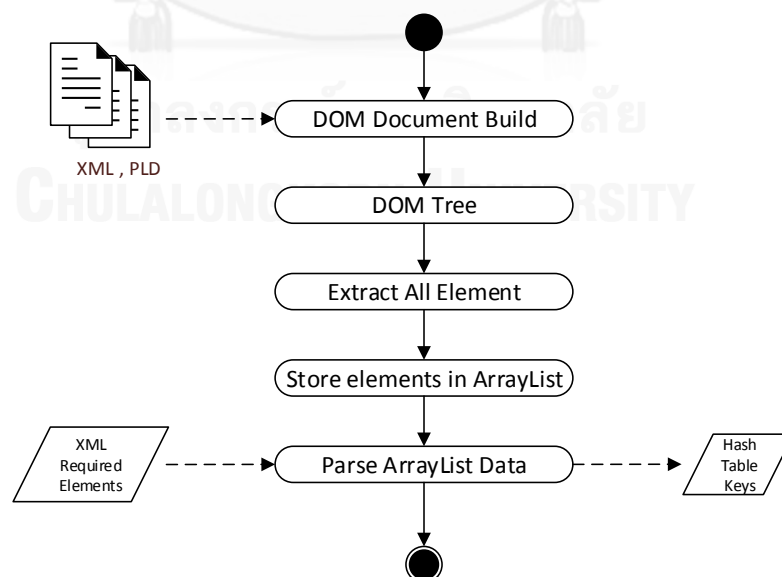
ภาพที่ 17 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของรายงานที่ถูกสกัดองค์ประกอบ

Node 0: LibModule Name: GEN_GLI03_CL_PRO			
Node 1: PROCEDURE	Name		
	WRITE_FILE_LOG		
Node 2: CURSOR	CharracterCellWidth		
	TEXT_CLIENT_PRO		
Node 3: CURSOR	Name		
	TEXT_CS_PRO		
Node 4: PROCEDURE	Name	Source	
	BILL_SUM_TRANS	"N_ACCOUNT_CODE,V_OUTLET_CODE,OUTLET_CODE,"INTERNAL_ORDER,A.TRN_TYPE, NVL(A.NOTE_TYPE,A.RECEIPT_CODE)DR_OR,"INCOME_TYPE,V_OUTLET_CODE,OLD_BRANCH, V_AMT,AMOUNT,null,BASE_AMT,V_CLIENT_CODE,CLIENT_CODE FROM CS.ACCOUNT_RULE A WHERE A.RULE_CODE = 'GLI03'	
Node 5: CURSOR	Name	Source	
	GEN_REPORT	SELECT V_CLIENT_CODE V_OUTLET_CODE DOC_NO,V_BUSINESS_DATE,BUSINESS_DATE, "N_ACCOUNT_CODE,V_OUTLET_CODE,OUTLET_CODE,"INTERNAL_ORDER,A.TRN_TYPE, CLIENT_CODE FROM CS.CLIENT_INF A WHERE A.RULE_CODE = 'GLI03'	

ภาพที่ 18 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบอาร์เรย์ลิสของไลบรารีที่ถูกสกัดองค์ประกอบ

3.3 การสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า

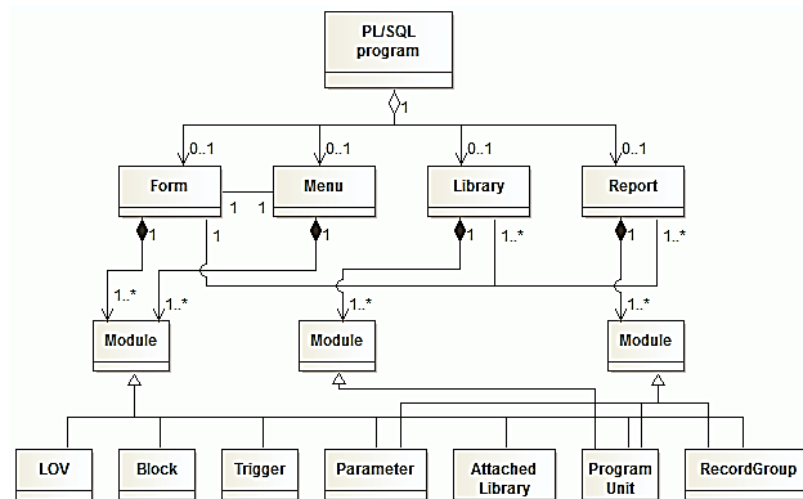
การสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้ามีขั้นตอนดังภาพที่ 19 โดยข้อมูลนำเข้านั้นจะต้องผ่านฟังก์ชันเพื่อให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล และรูปแบบพีแอลดี จากนั้นใช้หลักการ DOM ในการสกัดองค์ประกอบข้อมูลนำเข้าที่อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล ส่วนในรูปแบบพีแอลดี จะใช้คีย์เวิร์ดที่สำคัญในการสกัดข้อมูล โดยมีอิทธิพลที่สำคัญในการสกัดองค์ประกอบ ตามตารางที่ 1 ในตารางส่วนแรกเป็นส่วนเอกซ์เอ็มแอลแท้ทั้งหมด ที่มีอยู่ในฟอร์ม เมนู ไลบรารี และรายงาน ส่วนที่เหลือจะแบ่งตามประเภท เมื่อสกัดองค์ประกอบจะถูกเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสของฟอร์ม เมนู รายงาน และไลบรารี ดังภาพที่ 15 , ภาพที่ 16 , ภาพที่ 17 และ ภาพที่ 18 ตามลำดับ หลังจากนั้น ขั้นตอนสุดท้ายการแจงส่วนข้อมูลอาร์เรย์ลิส จะได้ข้อมูลคือตารางแฮชและข้อมูลที่ผ่านการแจงส่วนเพื่อไปใช้ในกระบวนการถัดไป



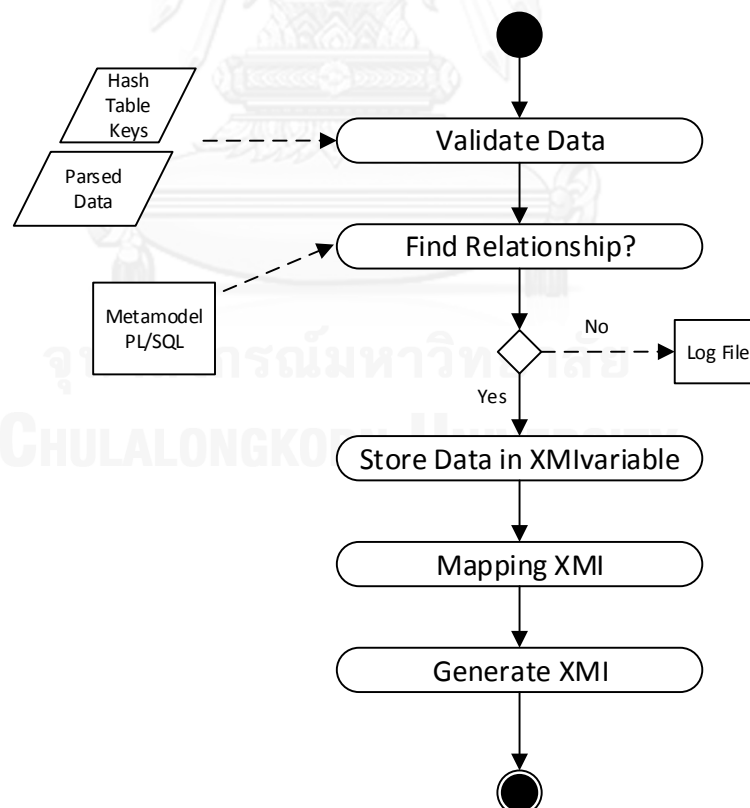
ภาพที่ 19 ขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า

3.4 การแปลงข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ (XMI: XML Metadata Interchange)

การแปลงข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม มีขั้นตอนดังภาพที่ 21 และประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักดังนี้



ภาพที่ 20 เมตาโมเดลของ 4 ส่วนหลักของพีแอลเอสคิวแอล



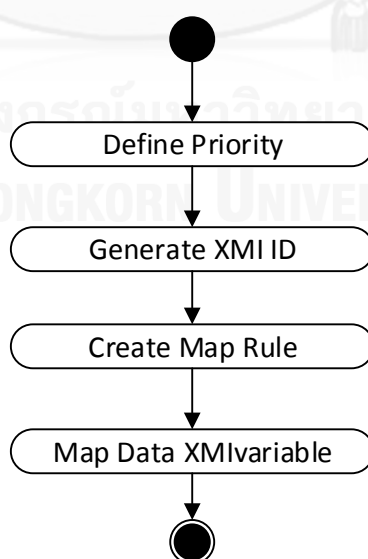
ภาพที่ 21 ขั้นตอนการแปลงข้อมูลนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ

3.4.1 การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์นำเข้า

การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์นำเข้า หลังจากได้ข้อมูลคีย์สำคัญตารางแฮชและข้อมูลที่ผ่านการแจงส่วนแล้ว เริ่มต้นด้วยขั้นตอนตรวจสอบข้อมูล เพื่อตรวจสอบหาความสัมพันธ์ของภาพรวมระบบและความสัมพันธ์ภายในของไฟล์นำเข้า โดยความสัมพันธ์เทียบค่าได้จากตารางที่ 2 โดยแต่ละไฟล์ประกอบด้วยคีย์สำคัญ เพื่อเทียบหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างกัน ในกรณีไม่พบความสัมพันธ์จะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในที่ล็อกไฟล์ (Log file) หลังจากนั้นทำการเทียบค่ากับเมตาโมเดลของพีแอลเอสคิวแอล ตามภาพที่ 20

ตารางที่ 2 คีย์ตารางแฮชสำหรับตรวจสอบความสัมพันธ์ส่วนหลัก

Relationship[I]:	
Form's Key	Menu's Key
< FormName >	< MenuItem > < SubMenuItem >
< FormParameter >	< MainParameter >
Relationship[II]:	
Form's Key	Report's Key
< FormReport >	< ReportName >
< FormParameter >	< UserParameter >
Relationship[III]:	
Form's Key	Library's Key
< AttachedLibrary >	< NameLibrary >
< FormProgramUnit >	< LibProcedure > < LibFunction > < LibPackage >
< FormText >	< LibProcedure > < LibFunction >
Relationship[IV]:	
Library's Key	Report's Key
< LibProcedure > < LibFunction >	< NameReport > < Formula >
< LibParameter >	< UserParameter >



ภาพที่ 22 ขั้นตอนการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มไอ

3.4.2 การเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ

การเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม เพื่อให้ได้เมตาโมเดลเอกซ์เอ็มไอ ที่จะแสดงภาพรวมความสัมพันธ์ของระบบความสัมพันธ์ระดับสูง (High Level) และแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ระดับต่ำ (Low Level) ของแต่ละเอกซ์เอ็มไอ มีขั้นตอนดังภาพที่ 22 เริ่มต้นขั้นตอนด้วยการกำหนดลำดับความสำคัญ (Priority) ของแต่ละส่วน เพื่อใช้ในการหาความสำคัญลำดับก่อนหลังของความสัมพันธ์เอกซ์เอ็มไอ หลักจากนั้นสร้างรหัสประจำตัวของเอกซ์เอ็มไอ และทำการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอต่อไป โดยเอกซ์เอ็มไองานวิจัยนี้รองรับการทำงาน ของซอฟต์แวร์โมเดลลิโอ 3.0.0

ตารางที่ 3 แท็กสำหรับการเทียบค่าเอกสารเอกซ์เอ็มไอ

<i>XMI TAGS</i>	<i>ORACLE TAGS</i>
<i><packagedElement></i>	<Form> <Menu> <Report> <Block> <LOV> <Item> <AttLibrary> <Procedure> <Relation> <Function> <Trigger> <Report> <Group> <Library> <ProgramUnit> <Field> <Section> <Data> <Formula> <LayOut> <DataSource> <select> <UserParameter>
<i><ownedAttribute></i>	<Name> <ID> <Parameter> <Type> <input> <output> <Library> <procedure> <function> <cmdType> <Unit Text> <Condition> <Source> <Query> <Module> <ReturnTYpe> <InitialValue> <DataType> <content>
<i><ownedEnd></i>	< Association> <type>
<i><lowerValue></i>	Lower Priority <tag> number of element
<i><upperValue></i>	Higher Priority <tag> number of element
<i><type ></i>	<Class><Property> <primitiveType>

เมื่อความสัมพันธ์ทั้งหมดถูกค้นพบ หลังจากนั้นจะนำมาสร้างเอกซ์เอ็มไอในรูปแบบแผนภาพคลาส โดยมีแท็กที่สำคัญของเอกสารเอกซ์เอ็มไอโมเดลลิโอ ดังตารางที่ 3 ประกอบด้วย 6 อย่างคือ

1. packagedElement เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของแผนภาพคลาสได้แก่ ประเภทของแผนภาพ รหัสประจำตัวของแผนภาพ และชื่อของแผนภาพ ตัวอย่างแสดง ดังภาพที่ 23

```
<packagedElement xmi:id="_wNqo6aFzEd6Eo8cPzRliQg"xmi:type="uml:Class" name="SLTR0020" >
```

ภาพที่ 23 ตัวอย่าง packagedElement

2. ownedAttribute เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของคุณสมบัติของอิลิเมนต์ได้แก่ ประเภทของแอททริบิวต์ รหัสประจำตัวของแอททริบิวต์ ชื่อของแอททริบิวต์ การรวมกลุ่ม และความสัมพันธ์ ตัวอย่างแสดง ดังภาพที่ 24 และภาพที่ 25

```
<ownedAttribute xmi:type="uml:Property"xmi:id="_W2l2saHzEeOUK5PElNDnww" type="_W2l24qHzEeOUK5PElNDnww"aggregation="shared" association="_W2l2t6HzEeOUK5PElNDnww">
```

ภาพที่ 24 ตัวอย่าง ownedAttribute แสดงคุณสมบัติของความสัมพันธ์

```
<ownedAttribute xmi:type="uml:Property"xmi:id="_W2l2yKHzEeOUK5PElNDnww" name="Query" isUnique="false">
```

ภาพที่ 25 ตัวอย่าง ownedAttribute ย่อยในคลาสอิลิเมนต์

3. ownedEnd เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของความสัมพันธ์ระหว่างอิลิเมนต์ได้แก่ ประเภทของแผนภาพ รหัสประจำตัวของแผนภาพ และความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 26

```
<ownedEnd xmi:type="uml:Property" xmi:id="_W2l2uKHzEeOUK5PElNDnww" type="_W2l2sKHzEeOUK5PElNDnww" association="_W2l2t6HzEeOUK5PElNDnww">
  <upperValue xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"xmi:id="_W2l2uaHzEeOUK5PElNDnww" value="*" />
</ownedEnd>
```

ภาพที่ 26 ตัวอย่าง ownedEnd

4. lowerValue เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของจำนวนความสัมพันธ์ของอิลิเมนต์ตัวเอง ได้แก่ ประเภทของค่า รหัสประจำตัวของค่า และจำนวนค่าความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 27

```
<lowerValue xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"xmi:id="_W2l2uaHzEeOUK5PElNDnww" value="*" />
```

ภาพที่ 27 ตัวอย่าง lowerValue

5. upperValue เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของจำนวนความสัมพันธ์ของอิลิเมนต์ตรงข้าม ได้แก่ ประเภทของค่า รหัสประจำตัวของค่า และจำนวนค่าความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 28

```
<upperValue xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"xmi:id="_W2l2uaHzEeOUK5PElNDnww" value="2" />
```

ภาพที่ 28 ตัวอย่าง upperValue

6. type เป็นแท็กที่ให้รายละเอียดของ ownedAttribute ได้แก่ ประเภทของแอททริบิวต์ และชนิดของแอททริบิวต์ ดังภาพที่ 29

```
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"href="http://www.omg.org/spec/UML/20100901/PrimitiveTypes.xmi##String" />
```

ภาพที่ 29 ตัวอย่าง type

กฎในการแปลงภาพให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มไอ มีดังนี้

1. ถ้าเป็น packagedElement ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- กำหนดรหัสตามลำดับของแพ็คเกจ

- กำหนดชื่อแพ็คเกจ
- กำหนดประเภทของแพ็คเกจได้แก่ Class, Association, Aggregation, Composition, Generalization
- กำหนดรหัสของ memberEnd

2. ถ้าเป็น ownedEnd ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- กำหนดรหัสตามลำดับของ ownedEnd
- กำหนดประเภทของ xmiType
- กำหนดประเภทของ ownedEnd เป็นรหัสสำหรับหาความสัมพันธ์
- กำหนดรหัสของ Association

3. ถ้าเป็น ownedAttribute ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- กำหนดรหัสตามลำดับของ ownedAttribute
- กำหนดชื่อของ ownedAttribute
- กำหนดประเภทของ xmiType
- กำหนดประเภทของ ownedAttribute เป็นรหัสสำหรับหาความสัมพันธ์
- กำหนดประเภทของ Aggregation ได้แก่ Shared, Composite
- กำหนดรหัสของ Association
- กำหนดค่าให้กับ UpperValue
- กำหนดค่าให้กับ LowerValue

4. ถ้าเป็น eAnnotations ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- กำหนดรหัสตามลำดับของ eAnnotation
- กำหนดประเภทของ xmiType
- กำหนด xmiID
- กำหนด Source
- กำหนด Eproperty

5. ถ้าเป็น contents ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- กำหนดรหัสตามลำดับของ contents
- กำหนดประเภทของ xmiType

- กำหนด xmiID
- กำหนดชื่อของ contents

3.5 การสร้างรายงานข้อมูลสถิติ

หลังจากการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ขั้นตอนสุดท้ายคือการสร้างข้อมูลสถิติในรูปแบบรายงานเอกซ์เซล มีข้อมูลนำเข้าคือ ข้อมูลที่ผ่านการแจกส่วนในขั้นตอนที่ผ่านมา นำมาเก็บรวบรวมเพื่อสรุปและอธิบายข้อมูลในส่วนต่างๆ ของส่วนหลักได้แก่ φόร์ม, รายงาน, ไลบรารี และเมนู โดยรายงานประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภทคือ

1. ภาพรวมรายงานสถิติ (Overall statistical reports) จะแสดงภาพรวมความสัมพันธ์ของระบบความสัมพันธ์ระดับสูง ของข้อมูลนำเข้าชนิดต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่แสดงรายละเอียดจำนวน

- Overview Name ชื่อของภาพรวมระบบ
- ID รหัสประจำตัวของข้อมูลนำเข้า
- NAME ชื่อของข้อมูลนำเข้า
- TYPE ประเภทของข้อมูลนำเข้า (ฟอร์ม, ไลบรารี, รายงาน และเมนู)
- PROCEDURES แสดงจำนวนของกระบวนการงาน
- FUNCTIONS แสดงจำนวนของฟังก์ชัน
- PROGRAM UNITS แสดงจำนวนของโปรแกรมยูนิิต
- RELATIONSHIP แสดงจำนวนของความสัมพันธ์
- MISSING ITEMS แสดงจำนวนสิ่งที่ผิดพลาดหรือขาดหาย
- PARAMETER แสดงจำนวนของพารามิเตอร์
- RESULT ผลลัพธ์ของการตรวจสอบความสัมพันธ์

ส่วนที่แสดงความสัมพันธ์และรายละเอียด

- PROCEDURES RELATION แสดงรายละเอียดของส่วนที่มีความสัมพันธ์กันโดยกระบวนการงาน
- FUNCTIONS RELATION แสดงรายละเอียดของส่วนที่มีความสัมพันธ์กันโดยฟังก์ชัน
- OTHERS RELATION แสดงรายละเอียดของส่วนที่มีความสัมพันธ์กันในแบบอื่น
- MISSING แสดงรายละเอียดของส่วนขาดหายในระบบ

- INVALID RELATIONSHIP แสดงรายละเอียดการตรวจสอบสิ่งที่ผิดพลาดหรือขาดหาย
2. รายละเอียดรายงานสถิติ (Detailed statistical reports) จะแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ระดับต่ำ โดยแสดงรายละเอียดของข้อมูลนำเข้าตามชนิดนั้นๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รายละเอียดรายงานของฟอร์ม

- ATTACHED LIBRARY แสดงจำนวนและรายละเอียดของไลบรารีที่เรียกใช้
- BLOCKS แสดงจำนวนและรายละเอียดของบล็อก
- PROCEDURE แสดงจำนวนและรายละเอียดกระบวนการงานของฟอร์ม
- FUNCTIONS แสดงจำนวนและรายละเอียดฟังก์ชันของฟอร์ม
- LIST OF VALUE (LOV) แสดงจำนวนและรายละเอียดของ LOV
- RECORD GROUP แสดงจำนวนและรายละเอียดของ RECORD GROUP
- TRIGGER แสดงจำนวนและรายละเอียดของตัวกระทำ
- ITEMS แสดงจำนวนและรายละเอียดของ ITEMS

รายละเอียดของรายงาน

- USER PARAMETER แสดงจำนวนและรายละเอียดพารามิเตอร์
- FORMULA แสดงจำนวนและรายละเอียดของพอมูลาร์
- SECTION แสดงจำนวนและรายละเอียดของเซกชัน
- FIELD แสดงจำนวนและรายละเอียดของฟิลด์
- FUNCTION แสดงจำนวนและรายละเอียดของฟังก์ชัน
- SELECT แสดงจำนวนและรายละเอียดของ SELECT
- GROUP แสดงจำนวนและรายละเอียดของกลุ่ม
- DATA ITEM แสดงจำนวนและรายละเอียดของรายการข้อมูล

รายละเอียดของเมนู

- MAIN MENU แสดงจำนวนและรายละเอียดของเมนูหลัก
- SUB MENU แสดงจำนวนและรายละเอียดของเมนูย่อย
- MENU ITEM แสดงจำนวนและรายละเอียดของรายการเมนู

รายละเอียดของไลบรารี

- PACKAGE แสดงจำนวนและรายละเอียดของแพ็คเกจ

- PROCEDURE แสดงจำนวนและรายละเอียดของกระบวนการงาน
- FUNCTION แสดงจำนวนและรายละเอียดของฟังก์ชัน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาระบบ

4.1 สถาปัตยกรรมระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า 2) ส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ 3) ส่วนของการสร้างรายงานข้อมูลสถิติ ในแต่ละส่วนมีการพัฒนาออกจากกันอยู่ในแพ็คเกจของจาร์ในอีคลิปส์ โดยในแต่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์กัน แสดงดังภาพที่ 12 ระบบจะเริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลนำเข้าคือไฟล์ต้นฉบับที่ส่งออกจากซอฟต์แวร์ Oracle Developer Tools นำมาผ่านฟังก์ชันเสริม Form2xml เพื่อให้ได้ไฟล์นำเข้าที่อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล จากนั้นนำไฟล์นำเข้าผ่านกระบวนการสกัดองค์ประกอบ ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์นำเข้า ข้อมูลสถิติต่างๆจะถูกจัดเก็บ เพื่อตรวจสอบหาความสัมพันธ์ที่ผิดพลาดหรือความสัมพันธ์ที่ขาดหายของไฟล์นำเข้า สุดท้ายจะได้ข้อมูลการเทียบค่าเมตาโมเดลเอกซ์เอ็มไอของพีแอลเอสคิวแอล ชนิดแบบจำลองที่ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม โดยจะแสดงภาพรวมความสัมพันธ์ระดับสูง และ แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ระดับต่ำ ของแต่ละเอกซ์เอ็มไอ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดทำรายงานข้อมูลสถิติของไฟล์นำเข้าแต่ละชนิด แสดงผลลัพธ์การตรวจสอบหาความสัมพันธ์ ถ้าเกิดกรณีมีความสัมพันธ์ที่ผิดพลาดหรือขาดหายเกิดขึ้น รายงานจะบ่งชี้ว่าขาดความสัมพันธ์ที่ขาดหาย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือเมตาโมเดลเอกซ์เอ็มไอ และรายงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ เช่น นำเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ผ่าน Visualization Tool ในที่นี้คือโมเดลลิโอ 3.0.0 เพื่อแสดงแผนภาพคลาสของข้อมูลความสัมพันธ์ หรือในอนาคตสามารถนำเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ผ่านกระบวนการนี้เพื่อให้ได้เวอร์ชันไฟล์ที่รองรับโปรแกรมสร้างรหัสต้นทางอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบและสร้างระบบ

4.2 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วยรายการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้

4.2.1 สภาพแวดล้อม

1. คอมพิวเตอร์แมคบุ๊กโปร รุ่นกลางปี 2012
2. หน่วยประมวลผลอินเทล คอร์ไอเซเวน 2.30 กิกะเฮิร์ต
3. หน่วยความจำ 16 กิกะไบต์
4. ฮาร์ดดิสก์ไทรฟ์ความจุ 500 กิกะไบต์
5. ระบบปฏิบัติการแมคโอเอสเอกซ์ 10.8.3 แบบ 64 บิต และระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 7 แบบ 64 บิต

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. อีคลิปส์ เวอร์ชันแคปเลอร์ 4.3.2 [9]
2. เครื่องมือออรากิลเดฟเวอร์ลอป 10g
3. ชุดเครื่องมือพัฒนาจาวา 7
4. โมเดลลิโอ 3.0.0

4.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบนั้น ส่วนต่างๆ ในระบบจะถูกพัฒนาโดยซอฟต์แวร์อีคลิปส์เป็นเครื่องมือและมีการติดตั้งปลั๊กอินพีโอไอเพื่อให้ทำงานร่วมกันในการสร้างรายงาน ระบบที่ได้จะอยู่ในลักษณะของจาร์ไฟล์ ซึ่งประกอบด้วยแพ็คเกจแต่ละส่วนงานที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจนตามแนวคิดของส่วนประกอบร่วม

4.3.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบ

หลังจากเตรียมเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการติดตั้งเครื่องมือ ทั้งหมดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ โดยมีลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดตั้งซอฟต์แวร์พาราเรล 8 สำหรับจำลองการทำงานของวินโดวส์ 7
2. ติดตั้งระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์วินโดวส์ 7 แบบ 64 บิตลงในพาราเรล 8
3. ติดตั้งเครื่องมือออรากิลเดฟเวอร์ลอป 10g
4. ติดตั้งชุดเครื่องมือพัฒนาจาวา 7
5. ติดตั้งอีคลิปส์ เวอร์ชันแคปเลอร์ 4.3.2
6. ติดตั้งโมเดลลิโอ 3.0.0

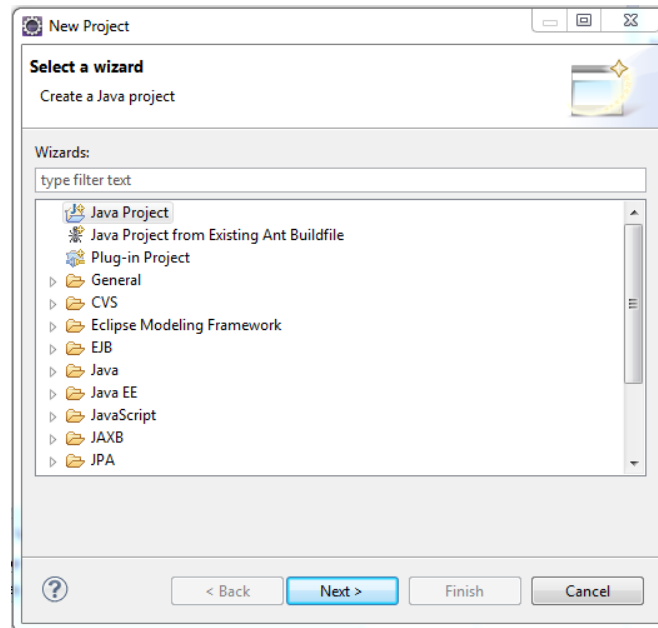
4.3.2 การสร้างจาวาโพรเจกต์ (Java project) อีคลิปส์ (Eclipse)

การสร้างจาวาโพรเจกต์อีคลิปส์ เริ่มจากเราทำการเลือกสร้างโพรเจกต์ใหม่ แล้วเลือกสร้างจาวาโพรเจกต์ ดังภาพที่ 30

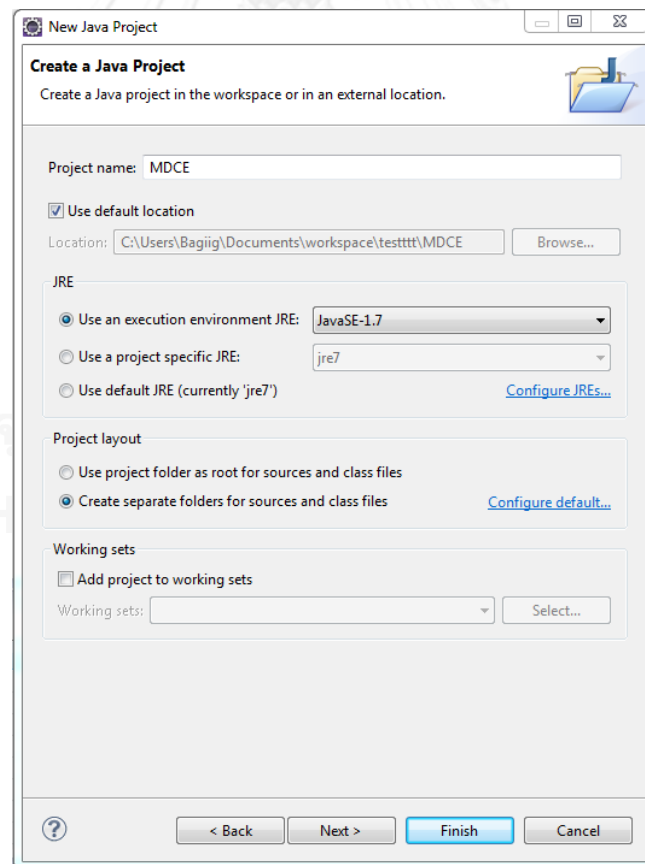
หลังจากนั้นจะเป็นการกำหนดรายละเอียดจาวาโพรเจกต์ที่เราสร้างขึ้นมาได้แก่ การกำหนดชื่อโพรเจกต์และรายละเอียดการสนับสนุนของอีคลิปส์ ดังภาพที่ 31

การกำหนดชื่อของโพรเจกต์และรายละเอียดสนับสนุนของอีคลิปส์ ประกอบไปด้วยรายละเอียดที่สำคัญคือ การจัดเก็บไฟล์ต้นทางไว้ที่ใด ชุดเครื่องมือพัฒนาจาวาเวอร์ชันอะไร ดังตัวอย่างเป็นเวอร์ชัน 7 และลักษณะของการจัดวางโพรเจกต์

หลังจากที่ทำการสร้างจาวาโพรเจกต์ ขึ้นขั้นตอนต่อไปสามารถสร้างแพ็คเกจและคลาสต่างๆ เพื่อรองรับการทำงานในรูปแบบต่างๆ ตามที่ต้องการ



ภาพที่ 30 การสร้างจาวาโปรเจกต์อีคลิปส์



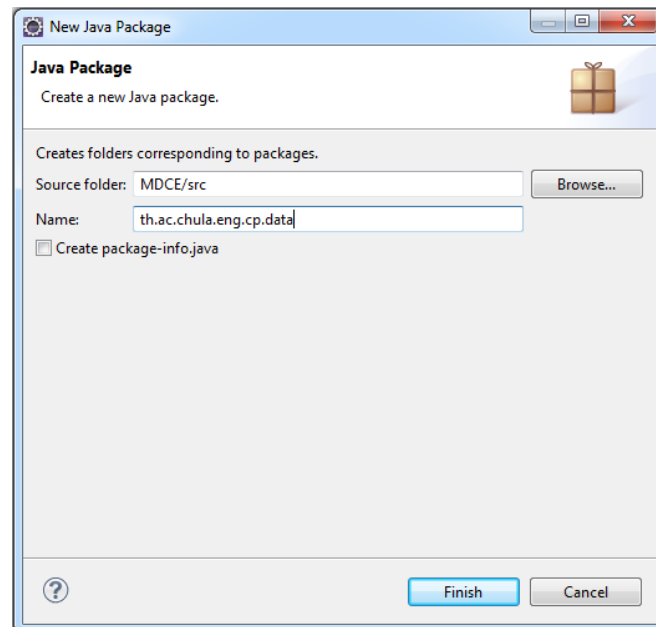
ภาพที่ 31 การกำหนดชื่อของโปรเจกต์และรายละเอียดการสนับสนุนของอีคลิปส์

4.3.3 การสร้างส่วนของการเก็บข้อมูลนำเข้าและเอกซ์เอ็มไอ

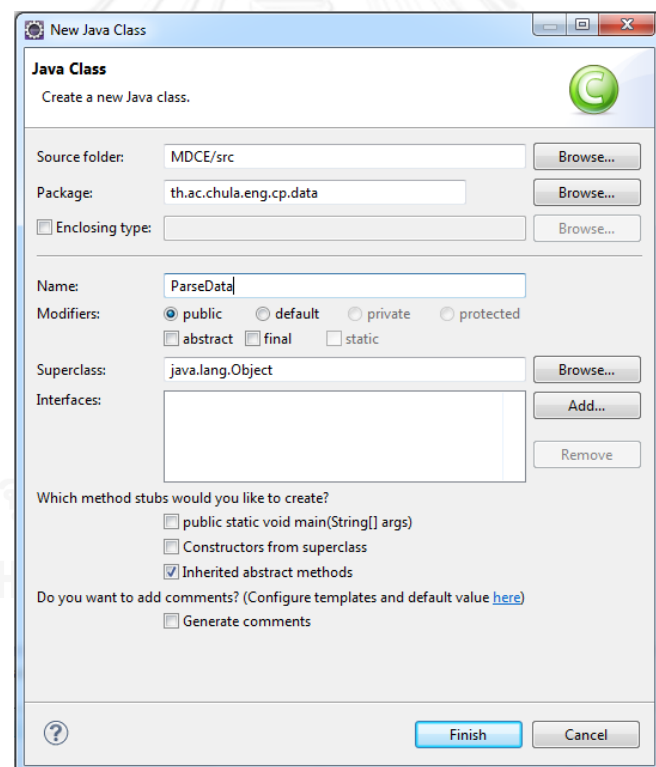
การสร้างส่วนของการเก็บข้อมูลนำเข้าและเอกซ์เอ็มไอ ดังภาพที่ 32 เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของไฟล์นำเข้าและรายละเอียดข้อมูลของเอกซ์เอ็มไอ เพื่อใช้ในการเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกระบวนการ โดยแพ็คเกจของข้อมูลเก็บแยกเป็นคลาสตามลักษณะชนิดต่างๆ ซึ่งแต่ละคลาสจะมีหน้าที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

- ParseData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของตัวแ่งส่วน (Parser) และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกระบวนการสกัดองค์ประกอบและกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ
- GenericDetailData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลในกระบวนการแ่งส่วนของฟอร์ม เมนู ไลบรารี และรายงาน
- FormData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของฟอร์ม ใช้ในกระบวนการอ่านข้อมูลนำเข้า และกระบวนการสกัดองค์ประกอบของฟอร์ม
- LibraryData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของไลบรารี ใช้ในกระบวนการอ่านข้อมูลนำเข้า และกระบวนการสกัดองค์ประกอบของไลบรารี
- MenuData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของเมนู ใช้ในกระบวนการอ่านข้อมูลนำเข้า และกระบวนการสกัดองค์ประกอบของเมนู
- ReportData ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของรายงาน ใช้ในกระบวนการอ่านข้อมูลนำเข้า และกระบวนการสกัดองค์ประกอบของรายงาน
- XMIForm ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกซ์เอ็มไอของฟอร์ม ใช้ในกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ
- XMILibrary ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกซ์เอ็มไอของไลบรารี ใช้ในกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ
- XMIMenu ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกซ์เอ็มไอของเมนู ใช้ในกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ
- XMIReport ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกซ์เอ็มไอของรายงาน ใช้ในกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ
- XMIOverAll ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกซ์เอ็มไอของการแสดงความสัมพันธ์ภาพรวม ใช้ในกระบวนการเทียบค่าเอกซ์เอ็มไอ

การสร้างคลาสของจาวาโพรเจกต์มีรายละเอียดที่สำคัญคือ การกำหนดชื่อคลาส การกำหนดแพ็คเกจที่อยู่ของคลาส และการกำหนดคุณลักษณะของคลาส ดังภาพที่ 33



ภาพที่ 32 การสร้างแพ็คเกจเก็บข้อมูลนำเข้าและเอกซ์เอ็มไอ



ภาพที่ 33 การสร้างคลาส ParseData ของแพ็คเกจเก็บข้อมูล

4.3.4 การพัฒนาส่วนการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้า

การพัฒนาส่วนการสกัดองค์ประกอบข้อมูลนำเข้า เพื่อให้ได้ข้อมูลนำเข้าที่จำเป็นในการดึงคอนเซปต์และหาความสัมพันธ์ของไฟล์นำเข้า โดยประกอบด้วย

4.3.4.1 ส่วนของการอ่านข้อมูลนำเข้า

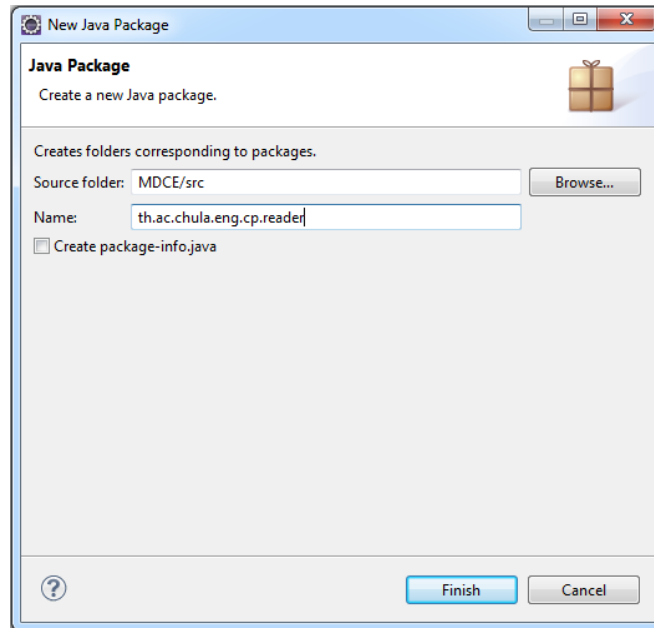
ส่วนของการอ่านข้อมูลนำเข้า มีการสร้างแพ็คเกจ ดังภาพที่ 34 เนื่องจากการอ่านข้อมูลนำเข้าแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน และมีอิทธิพลที่จำเป็น ดังตารางที่ 1 ต่างกัน โดยแพ็คเกจของการอ่านข้อมูลจะเก็บคลาสแยกเป็นคลาสตามลักษณะชนิดต่างๆ ซึ่งแต่ละคลาสจะมีหน้าที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

- XmlFormReader ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากฟอร์ม และนำไปเก็บที่ FormData เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกระบวนการต่อไป
- XmlLibraryReader ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากไลบรารี และนำไปเก็บที่ LibraryData เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกระบวนการต่อไป
- XmlMenuReader ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากเมนู และนำไปเก็บที่ MenuData เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกระบวนการต่อไป
- XmlReportReader ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากรายงาน และนำไปเก็บที่ ReportData เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกระบวนการต่อไป

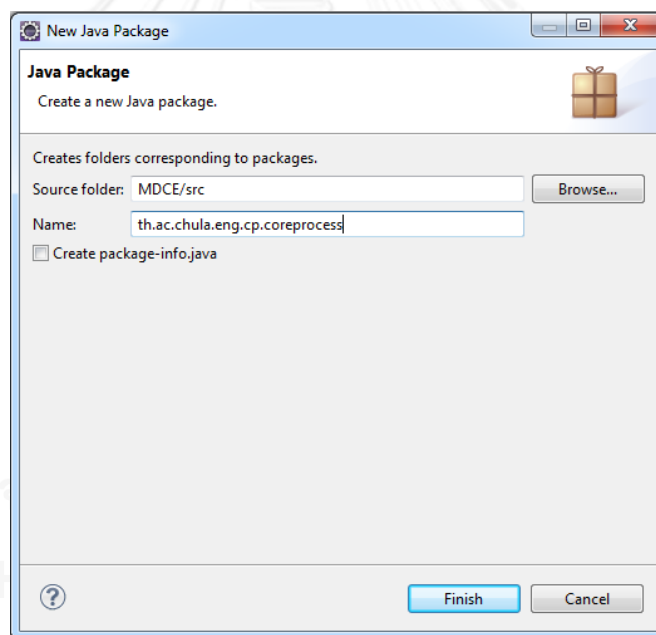
4.3.4.2 ส่วนของการแจงส่วน

ส่วนของการแจงส่วน จะเป็นคลาสการแจงส่วนอยู่ในแพ็คเกจกระบวนการหลัก ตามภาพที่ 35 โดยคลาสแจงส่วนประกอบด้วยเมธอดต่างๆ ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

- ParsingForm ทำหน้าที่แจงส่วนของฟอร์ม โดยนำข้อมูลเข้าจาก XmlFormReader เพื่อแจงส่วนฟอร์มให้อยู่ในรูปแบบตารางแฮช (Hash Table) ซึ่งมีคีย์ที่สำคัญของฟอร์มเพื่อใช้ในกระบวนการต่อไป
- ParsingLibrary ทำหน้าที่แจงส่วนของไลบรารี โดยนำข้อมูลเข้าจาก XmlLibraryReader เพื่อแจงส่วนฟอร์มให้อยู่ในรูปแบบตารางแฮช ซึ่งมีคีย์ที่สำคัญของฟอร์มเพื่อใช้ในกระบวนการต่อไป
- ParsingMenu ทำหน้าที่แจงส่วนของเมนู โดยนำข้อมูลเข้าจาก XmlMenuReader เพื่อแจงส่วนฟอร์มให้อยู่ในรูปแบบตารางแฮช ซึ่งมีคีย์ที่สำคัญของฟอร์มเพื่อใช้ในกระบวนการต่อไป
- ParsingReport ทำหน้าที่แจงส่วนของรายงาน โดยนำข้อมูลเข้าจาก XmlReportReader เพื่อแจงส่วนฟอร์มให้อยู่ในรูปแบบตารางแฮช ซึ่งมีคีย์ที่สำคัญของฟอร์มเพื่อใช้ในกระบวนการต่อไป



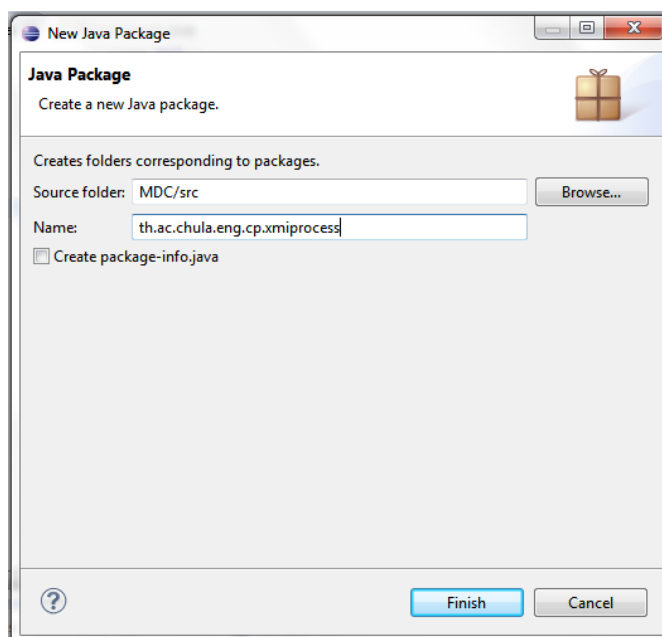
ภาพที่ 34 การสร้างแพ็คเกจการอ่านข้อมูลนำเข้า



ภาพที่ 35 การสร้างแพ็คเกจกระบวนการหลัก

4.3.5 การพัฒนาส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ

การพัฒนาส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม เพื่อให้ได้เมตาโมเดลเอกซ์เอ็มไอ จะอยู่ในแพ็คเกจกระบวนการเอกซ์เอ็มไอ ดังภาพที่ 36 ประกอบด้วย



ภาพที่ 36 การสร้างแพ็คเกจกระบวนการเอกซ์เอ็มไอ

4.3.5.1 ส่วนของการตรวจสอบความสัมพันธ์

ส่วนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของไฟล์นำเข้า เป็นคลาสอยู่ในแพ็คเกจกระบวนการเอกซ์เอ็มไอ เพื่อตรวจสอบหาความสัมพันธ์ของไฟล์นำเข้า เทียบกับเมตาโมเดลของพีแอลเอสคิวแอล โดยในคลาสการตรวจสอบความสัมพันธ์ มีเมธอด ที่ทำหน้าที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

- **FormValidation** ทำหน้าที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟอร์ม ว่าในแต่ละส่วนของแอททริบิวต์มีความสัมพันธ์กับส่วนไหนบ้าง ส่วนหลัก (Main) ของฟอร์มโดยโค้ดตามภาพที่ 37 ข้อมูลนำเข้าได้จากตารางแฮชของฟอร์มซึ่งมีคีย์สำคัญในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการเทียบค่าและสร้างรายงานต่อไป
- **MenuValidation** ทำหน้าที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของเมนู ว่าในแต่ละส่วนของแอททริบิวต์มีความสัมพันธ์กับส่วนไหนบ้าง ข้อมูลนำเข้าได้จากตารางแฮชของเมนูซึ่งมีคีย์สำคัญในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการเทียบค่าและสร้างรายงานต่อไป
- **LibraryValidation** ทำหน้าที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของไลบรารี ว่าในแต่ละส่วนของแอททริบิวต์มีความสัมพันธ์กับส่วนไหนบ้าง ข้อมูลนำเข้าได้จากตารางแฮชของไลบรารีซึ่งมีคีย์สำคัญในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการเทียบค่าและสร้างรายงานต่อไป
- **ReportValidation** ทำหน้าที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของรายงาน ว่าในแต่ละส่วนของแอททริบิวต์มีความสัมพันธ์กับส่วนไหนบ้าง ข้อมูลนำเข้าได้จากตารางแฮชของ

รายงานซึ่งมีคีย์สำคัญในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการเทียบค่าและสร้างรายงานต่อไป

- OverAllValidation ทำหน้าที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ของไฟล์นำเข้าทั้งหมด ว่าในแต่ละไฟล์นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีความสัมพันธ์ที่ขาดหายหรือไม่ ข้อมูลนำเข้าได้จากตารางแฮชของทุกไฟล์ซึ่งมีคีย์สำคัญในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการเทียบค่าและสร้างรายงานต่อไป

```

/** Main Form validation**/
StringBuilder relaMenu = new StringBuilder();
xmiForm.setName(tmpFmb.getName().trim());
if("F".equals(Type.trim())){xmiForm.setType("Form");}
xmiForm.setCardinality(1);
xmiForm.setPriorityType(49);
if(Att1>0){countRelation++;relaMenu.append("AttachedLibrary");}
if(Blc>0){countRelation++;relaMenu.append("Block");}
if(Proc>0||Func>0){countRelation++;relaMenu.append("ProgramUnit");}
if(Lov>0){countRelation++;relaMenu.append("LOV");}
if(Rgr>0){countRelation++;relaMenu.append("RecordGroup");}
if(Trig>0){countRelation++;relaMenu.append("Trigger");}
xmiForm.setRelation(countRelation);xmiForm.setRelationWith(relaMenu.
toString().trim().replaceAll("\\s", ","));
String fmbID = XOG.XMICheck(xmiID,xmiFormat);
xmiID.add(fmbID);
xmiForm.setXmiID(fmbID);
xmiForm.setXmiFormat(xmiFormat);

```

ภาพที่ 37 โค้ดส่วนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของฟอร์มในส่วนหลัก

4.3.5.2 ส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มไอ

ส่วนของการเทียบค่าให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มไอ เป็นคลาสที่อยู่ในอยู่ในแพ็คเกจกระบวนการเอกซ์เอ็มไอ เพื่อเทียบค่าที่ได้จากการตรวจสอบหาความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบเมตาโมเดลเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม โดยในคลาสประกอบด้วยเมธอด ที่มีหน้าที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

- XMICheckID ทำหน้าที่สร้างไอดีให้กับแอททริบิวต์ทุกตัวของเอกซ์เอ็มไอ เพื่อใช้ในการหาความสัมพันธ์กันระหว่างแอททริบิวต์ภายในเอกซ์เอ็มไอ
- XMIFORMGenerate ทำหน้าที่เทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของฟอร์ม โดยโค้ด ดังภาพที่ 38 ข้อมูลนำเข้าได้จากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสต์และตารางแฮชของฟอร์ม
- XMIMenuGenerate ทำหน้าที่เทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของเมนู ข้อมูลนำเข้าได้จากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสต์และตารางแฮชของเมนู

- XMLLibraryGenerate ทำหน้าที่เทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของไลบรารี ข้อมูลนำเข้าได้จากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสต์และตารางแฮชของไลบรารี
- XMIReportGenerate ทำหน้าที่เทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของรายงาน ข้อมูลนำเข้าได้จากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสต์และตารางแฮชของรายงาน
- XMIOverallGenerate ทำหน้าที่เทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของภาพรวมระบบหรือไฟล์นำเข้าทั้งหมด ข้อมูลนำเข้าได้จากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปแบบอาร์เรย์ลิสต์และตารางแฮชของภาพรวมระบบ

```

/** Check Relationships*/
    if(ArrXP.get(i).getRelation()>0){
        String Relawith[] = ArrXP.get(i).getRelationWith().split(",");
        for (String s : Relawith){
            /** Check Relawith Not null */
            if(!s.trim().equals("")){
                /**Check RelationWith */
                for (int j = 0; j < ArrXP.size(); j++){
                    XMIFORM auc = ArrXP.get(j);
                    /** RelationWith & Name*/
                    if (s.trim().equals(auc.getName().trim())){
                        /**Name & RelationWith*/
                        if(ArrXP.get(j).getRelationWith().indexOf(ArrXP.get(i).getName().trim())!=-1){
                            /**Priority Type*/
                            if(ArrXP.get(i).getPriorityType()>ArrXP.get(j).getPriorityType()){
                                /**Generalize ProgramUnit vs Procedure&Function*/
                                if(("Procedure".equals(ArrXP.get(i).getName().trim())||"Function".equals(ArrXP.get(i).getName().trim()))&&"ProgramUnit".equals(ArrXP.get(j).getName().trim())){
                                    String generalID = XMICheck(xmiID,xmiFormat);
                                    xmiID.add(generalID);
                                    Element general = doc.createElement("generalization");
                                    packagedElement.appendChild(general);
                                    attr = doc.createAttribute("xmi:type");
                                    attr.setValue("uml:Generalization");
                                    general.setAttributeNode(attr);
                                    attr = doc.createAttribute("xmi:id");
                                    attr.setValue(generalID);
                                    general.setAttributeNode(attr);
                                    attr = doc.createAttribute("general");
                                    attr.setValue(ArrXP.get(j).getXmiID());
                                    general.setAttributeNode(attr);
                                }else {
                                    /**Inside Attribute*/
                                    String attrID = XMICheck(xmiID,xmiFormat);
                                    xmiID.add(attrID);
                                    String assoID = XMICheck(xmiID,xmiFormat);
                                    xmiID.add(assoID);
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }

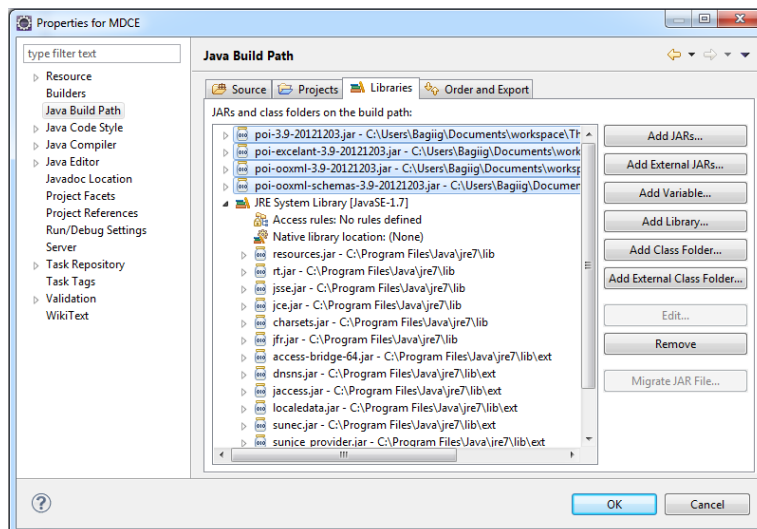
```

ภาพที่ 38 โค้ดส่วนการเทียบค่าความสัมพันธ์และสร้างเอกซ์เอ็มไอของฟอร์ม

4.3.6 การพัฒนาส่วนของการสร้างรายงานข้อมูลสถิติ

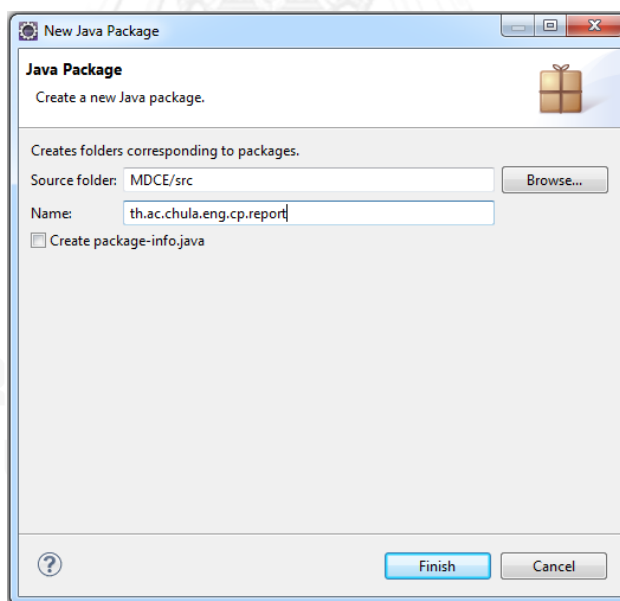
การพัฒนาส่วนของการสร้างรายงานข้อมูลสถิติ เริ่มต้นเราจะต้องติดตั้งปลั๊กอินพีโอไอซึ่งเป็นปลั๊กอินในการสร้างรายงานรูปแบบเอกซ์เซล สามารถดาวน์โหลดได้จาก <http://poi.apache.org/> เป็นฟรีปลั๊กอิน

หลังจากดาวน์โหลดปลั๊กอินพีโอไอแล้ว ทำการติดตั้งโดยการคลิกขวาที่จาวาโปรเจกต์ เลือก Java Build Path และทำการเลือก Add External JARs เพื่อทำการเลือกปลั๊กอินพีโอไอ เมื่อติดตั้งเสร็จคลิกปุ่มโอเค ดังภาพที่ 39



ภาพที่ 39 การติดตั้งปลั๊กอินพีโอไอรายงาน

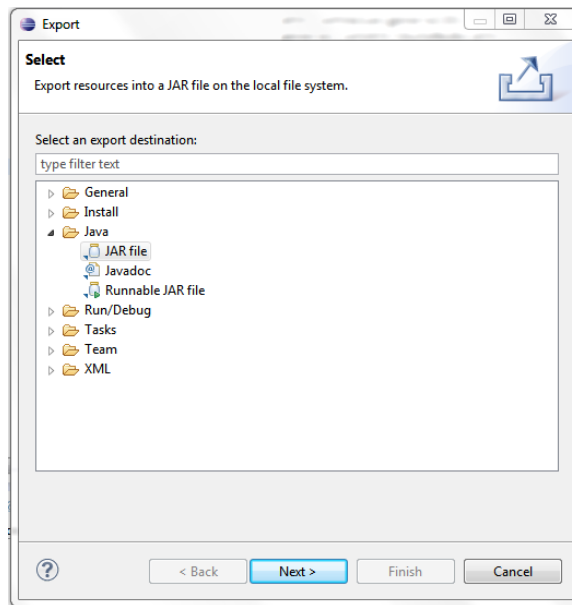
เมื่อทำการติดตั้งปลั๊กอินพีโอไอแล้ว ขั้นตอนต่อไปสร้างแพ็คเกจรายงาน ดังภาพที่ 40



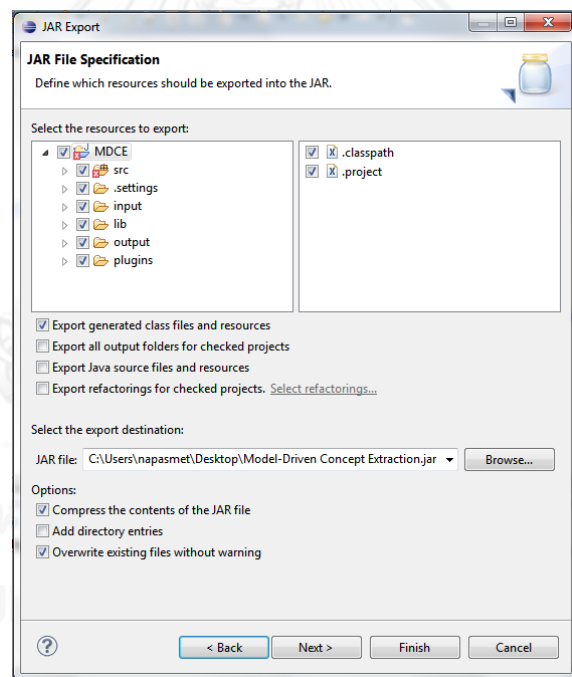
ภาพที่ 40 การสร้างแพ็คเกจรายงานข้อมูลสถิติ

4.3.7 การส่งออกระบบที่พัฒนา

การส่งออกระบบที่พัฒนา จะอยู่ในรูปแบบจาร์ไฟล์ ซึ่งในจาร์ไฟล์ประกอบด้วยแพ็คเกจต่างๆ ที่มีลักษณะหน้าที่เฉพาะตัวต่างกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานของผู้ที่นำระบบไปติดตั้ง โดยขั้นตอนของการส่งออกระบบนั้น เริ่มจากคลิกขวาที่จาวาโปรเจกต์เลือกส่งออก (Export) จากนั้นทำการคลิกเลือกส่งออกจาร์ไฟล์ ดังภาพที่ 41

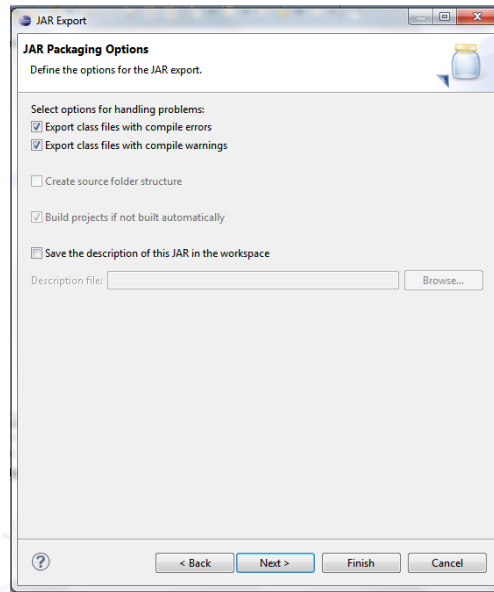


ภาพที่ 41 การเลือกส่งออกจาร์ไฟล์

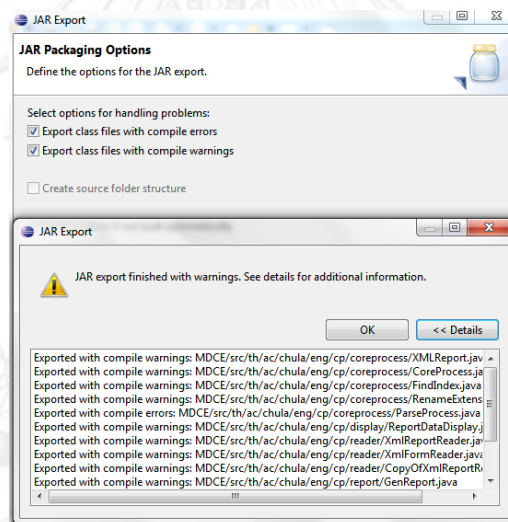


ภาพที่ 42 การกำหนดรายละเอียดการส่งออกจาร์ไฟล์

หลังจากนั้นกำหนดรายละเอียดของการส่งออกจาร์ไฟล์คือ เลือกซอสโพลเดอร์ที่ต้องการจะส่งออก โดยมีลักษณะการส่งออกให้เลือกตามต้องการ กำหนดพาท (path) ในการส่งออกจาร์ไฟล์ และส่วนเสริมสำคัญคือเลือกการบีบอัดเนื้อให้อยู่ในรูปแบบจาร์ไฟล์ ดังภาพที่ 42 ต่อมาการกำหนดคุณสมบัติเสริมในการตรวจสอบความถูกต้องของแพ็คเกจ ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 การกำหนดคุณสมบัติเสริมตรวจสอบแพ็คเกจ



ภาพที่ 44 อีคลิปส์แสดงรายละเอียดแพ็คเกจที่คอมไพล์

เมื่อทำการคลิกเสร็จสิ้น อีคลิปส์จะทำการคอมไพล์ตรวจสอบแพ็คเกจเพื่อความถูกต้องและแสดงรายละเอียดข้อมูลที่คอมไพล์ ดังภาพที่ 44 หลังจากนั้นจะได้ไฟล์ระบบที่พัฒนาอยู่ในรูปแบบจาร์ไฟล์ตามพารที่เราได้กำหนดไว้ จาร์ไฟล์ระบบที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่รองรับภาษาจาวา และนักพัฒนาอื่นสามารถนำจาร์ไฟล์ไปติดตั้งพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ให้ดียิ่งขึ้น โดยวิธีการติดตั้งตามภาคผนวก ก.

บทที่ 5

การประเมินและการวัดผล

5.1 แนวทางการประเมินผลงานวิจัย

แนวทางการประเมินใช้วิธีการประเมินจาก การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (นักวิเคราะห์ระบบ หรือนักพัฒนาระบบ) และรวมถึงผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ของระบบ เนื่องจากงานวิจัยเป็นการดัดแปลงคอนเซ็ปต์ของการออกแบบระบบเดิมเพื่อแสดงให้เห็นในรูปแบบแผนภาพคลาสและรายงานทางสถิติ โดยสำหรับการเลือกข้อมูลนำเข้าตัวอย่างของระบบเก่านั้น จะใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกระบบเก่า สอดคล้องและครอบคลุมกับแนวทางตาม [10] โดยแนวทางการประเมินประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tools
2. ผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอของระบบ
3. ผลลัพธ์แสดงแผนภาพคลาสของโมเดลลิโอ
4. ผลลัพธ์รายงานสถิติของระบบ
5. ข้อสังเกต

สำหรับการวัดผลนั้นจะดูจากแผนภาพคลาสและรายงานสถิติ เพื่อบอกรายละเอียดของการดัดแปลงคอนเซ็ปต์ ว่าการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้านั้นถูกต้อง โดยมีนักวิเคราะห์ระบบหรือนักพัฒนาระบบ ทำความเข้าใจกับคอนเซ็ปต์ที่ดึงออกมา

5.2 การประเมินผลระบบ

5.2.1 ข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tools

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าจากซอฟต์แวร์ Oracle Developer Tools ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลฟอร์ม (.fmb),เมนู (.mmb), รายงาน (.rdf) และ โลบารี (.pll) เป็นข้อมูลที่ส่งออกมาจากซอฟต์แวร์ หลังจากนั้น มาผ่านกระบวนการฟังก์ชันเสริม Form2XML เพื่อได้ข้อมูลนำเข้าที่สมบูรณ์สำหรับนำเข้าระบบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลและพีแอลดี ซอฟต์แวร์ รายละเอียดการส่งออกและรหัสต้นทางตัวอย่างตามภาคผนวก ค

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าคัดเลือกตัวอย่างบางส่วนจากระบบบัญชีเคาน์เตอร์เซอร์วิส 7-11 มีดังต่อไปนี้

- CSMENU_MMB.mmb เมนูของระบบบัญชี
- GBLM0110_FMB.fmb ฟอร์มบันทึกข้อมูลผู้ว่าจ้าง
- GBLM0103_FMB.fmb ฟอร์มบันทึกข้อมูลร้านสาขา
- GBLM0120_FMB.fmb ฟอร์มบันทึกข้อมูลสาขาของผู้ว่าจ้าง

- SLTR0080_FMB.fmb φόρμรายงานสรุปรการจัดทำ statement
- RECR0080_RDF.rdf รายงานสรุปรการจัดทำ statement
- SLTR0020_FMB.fmb φόρμรายงานผลการจัดทำ statement
- SLTR0020_RDF.rdf รายงานการจัดทำ statement
- MPL_CS_PLL.pld ไลบรารีของระบบบัญชี
- MPL_0002_PLL.pld ไลบรารีของระบบบัญชี

5.2.2 ผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอของระบบ

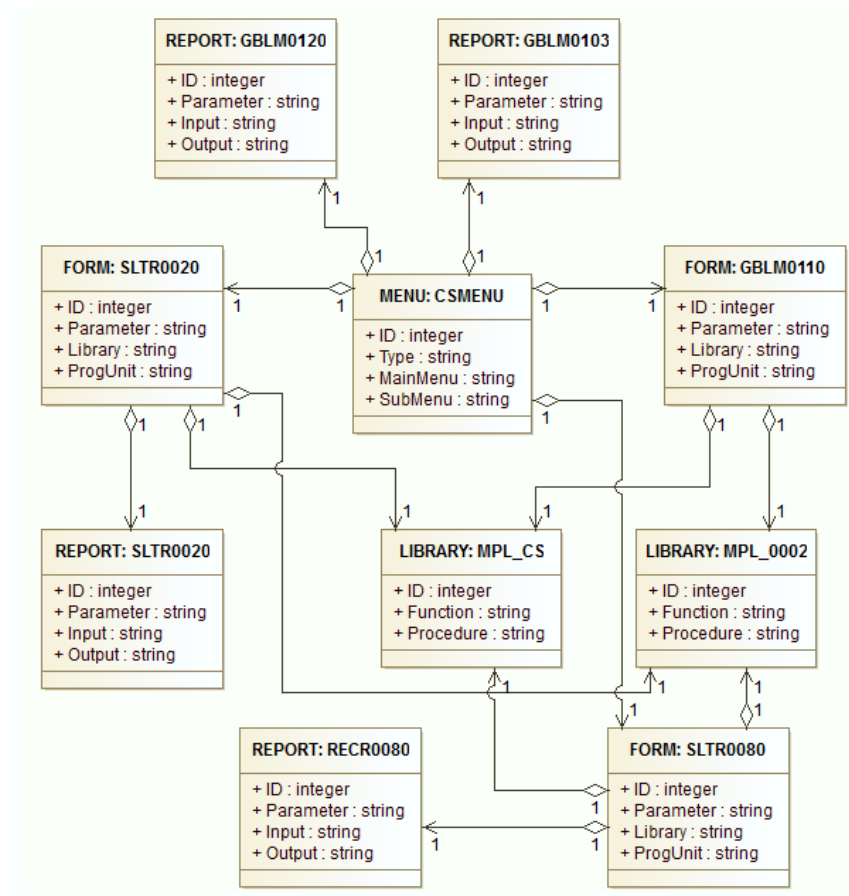
ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบคือเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม รองรับการทำงานของโมเดลลิโอ3.0.0 รหัสต้นทางผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอ ตามภาคผนวก ง ซึ่งประกอบด้วย

- XMIOverAll.xmi เอกซ์เอ็มไอภาพรวมความสัมพันธ์ของระบบ
- XMIMenu_CSMENU.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของเมนู
- XMIFORM_GBLM0110.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของฟอร์ม
- XMIFORM_GBLM0103.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของฟอร์ม
- XMIFORM_GBLM0120.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของฟอร์ม
- XMIFORM_SLTR0080.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของฟอร์ม
- XMIFORM_SLTR0020.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของฟอร์ม
- XMIREport_RECR0080.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของรายงาน
- XMIREport_SLTR0020.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของรายงาน
- XMILibrary_MPL_CS.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของไลบรารี
- XMILibrary_MPL_0002.xmi เอกซ์เอ็มไอแสดงรายละเอียดของไลบรารี

5.2.3 ผลลัพธ์แสดงแผนภาพคลาสของโมเดลลิโอ (Modelio)

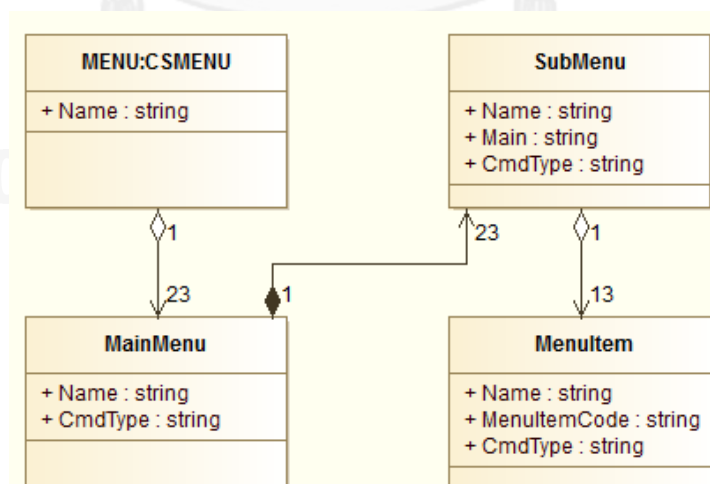
ผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอที่ได้จากระบบ จะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของซอฟต์แวร์โมเดลลิโอ 3.0.0 เพื่อใช้แสดงแผนภาพคลาสภาพรวมความสัมพันธ์ของระบบ และส่วนย่อยชนิดต่างๆของระบบได้ดังนี้

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIOverAll.xmi ดังภาพที่ 45



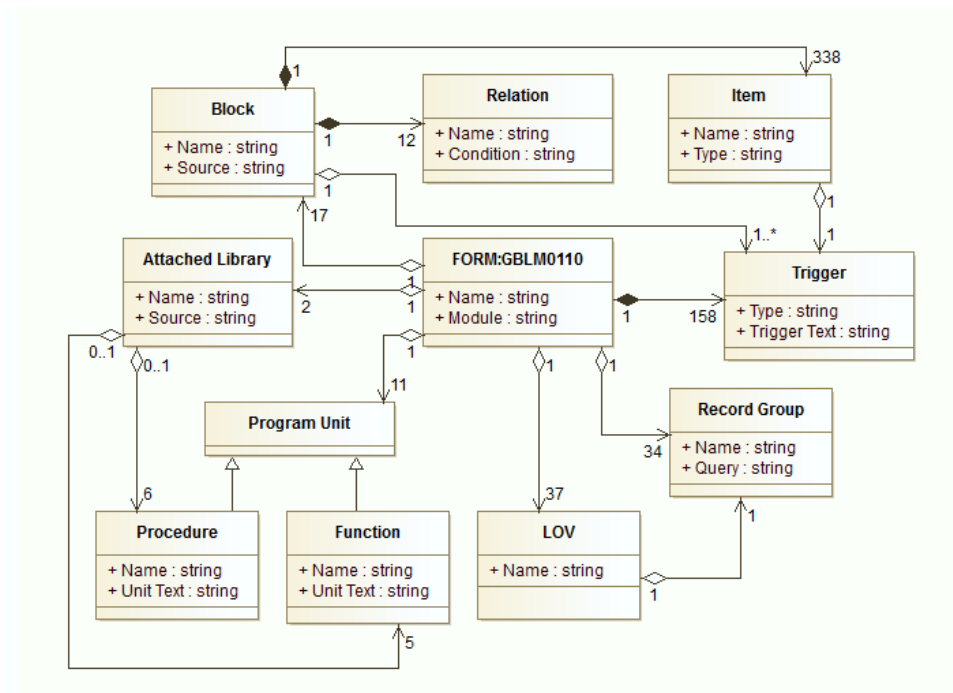
ภาพที่ 45 แผนภาพคลาสแสดงความสัมพันธ์ของภาพรวมระบบ

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIMenu_CSMENU.xmi ดังภาพที่ 46



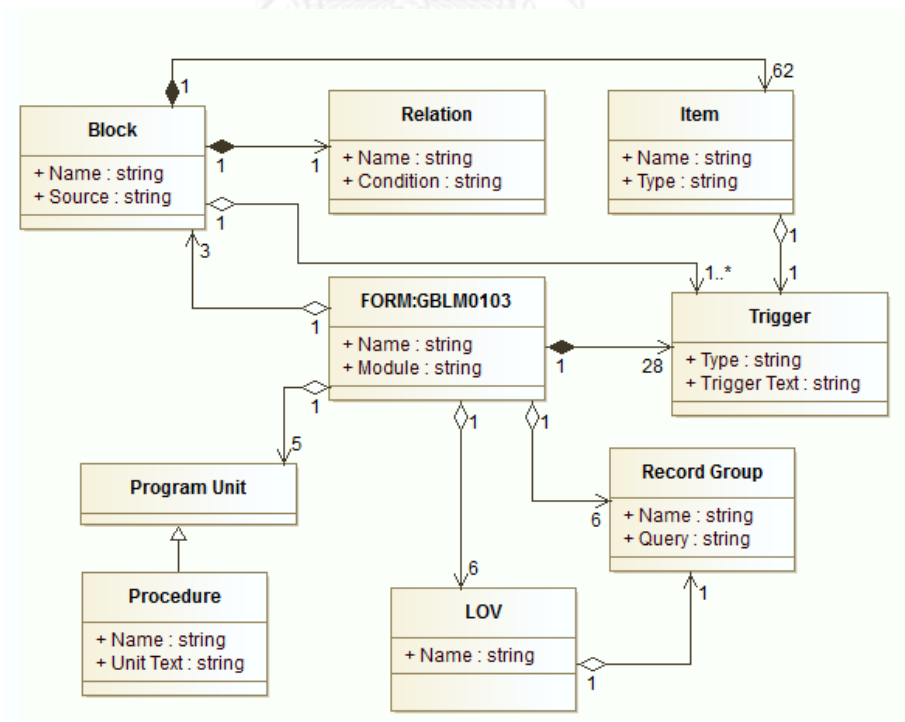
ภาพที่ 46 แผนภาพคลาสของเมนู CSMENU

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIForm_GBLM0110.xml ดังภาพที่ 47



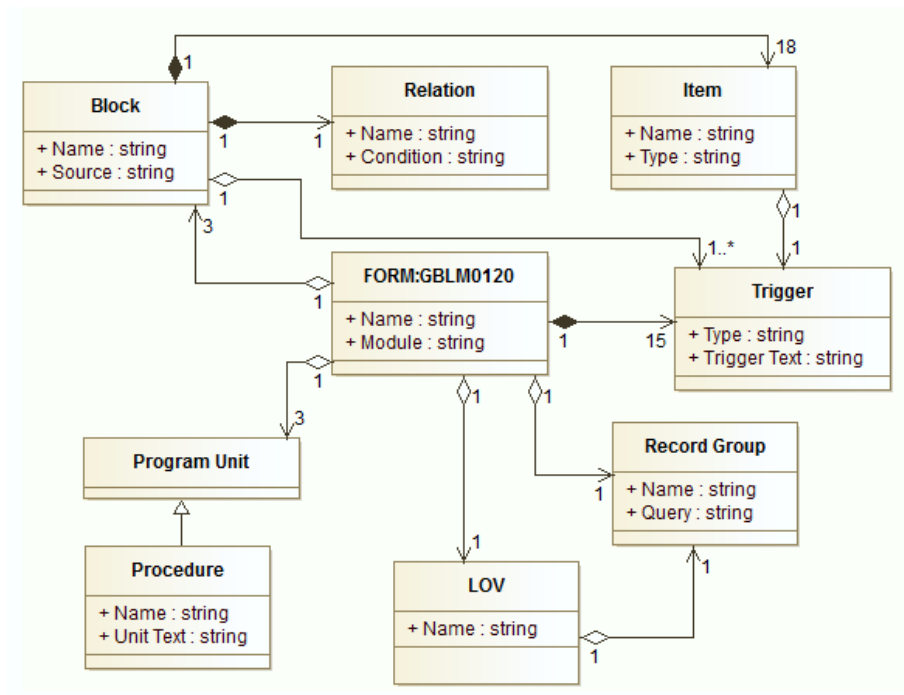
ภาพที่ 47 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0110

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIForm_GBLM0103.xml ดังภาพที่ 48



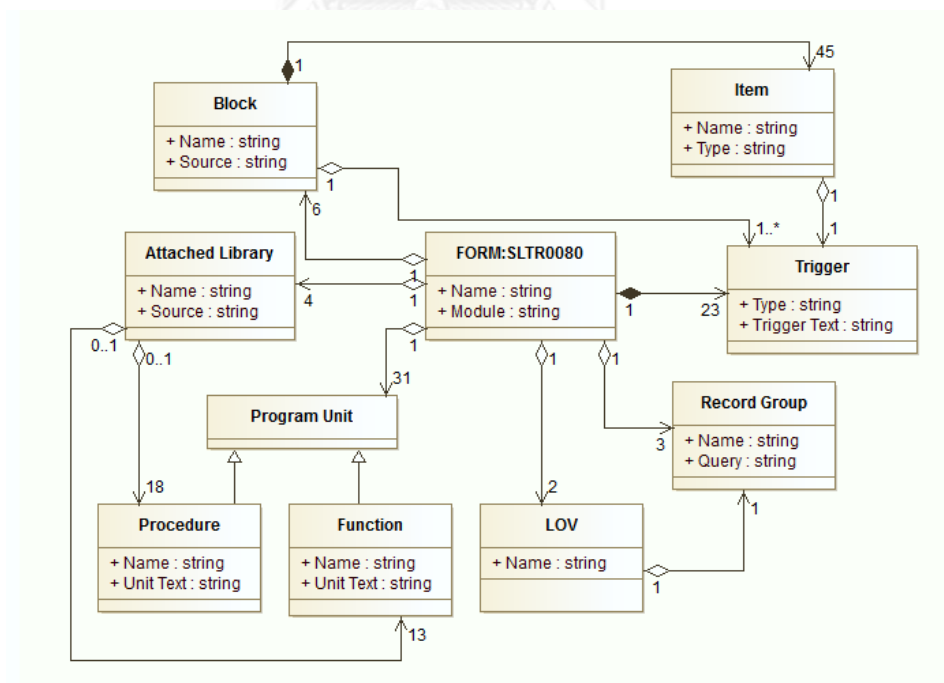
ภาพที่ 48 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0103

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIForm_GBLM0120.xmi ดังภาพที่ 49



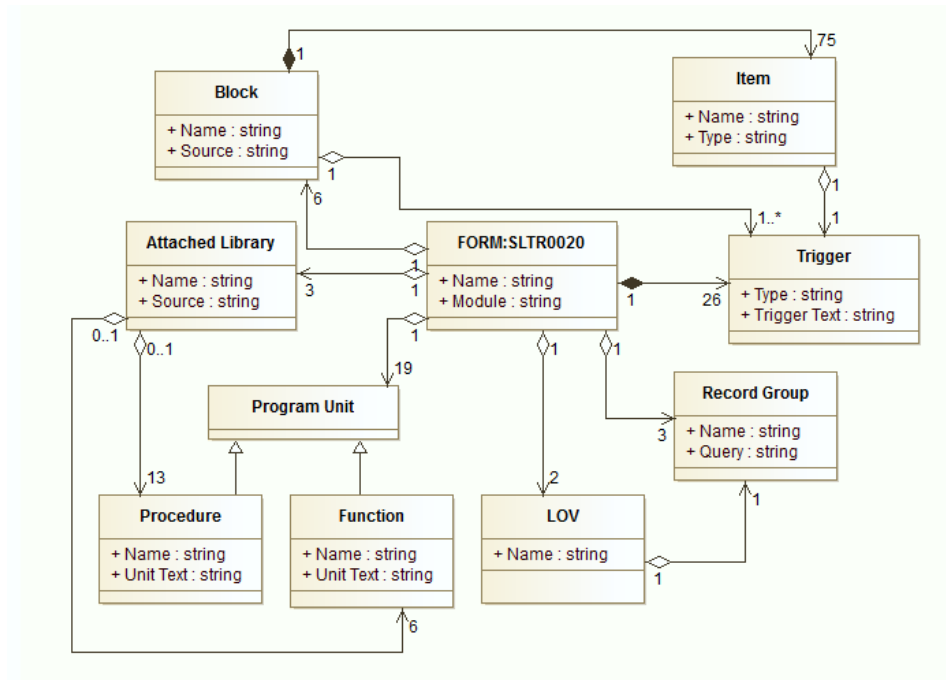
ภาพที่ 49 แผนภาพคลาสของฟอร์ม GBLM0120

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIForm_SLTR0080.xmi ดังภาพที่ 50



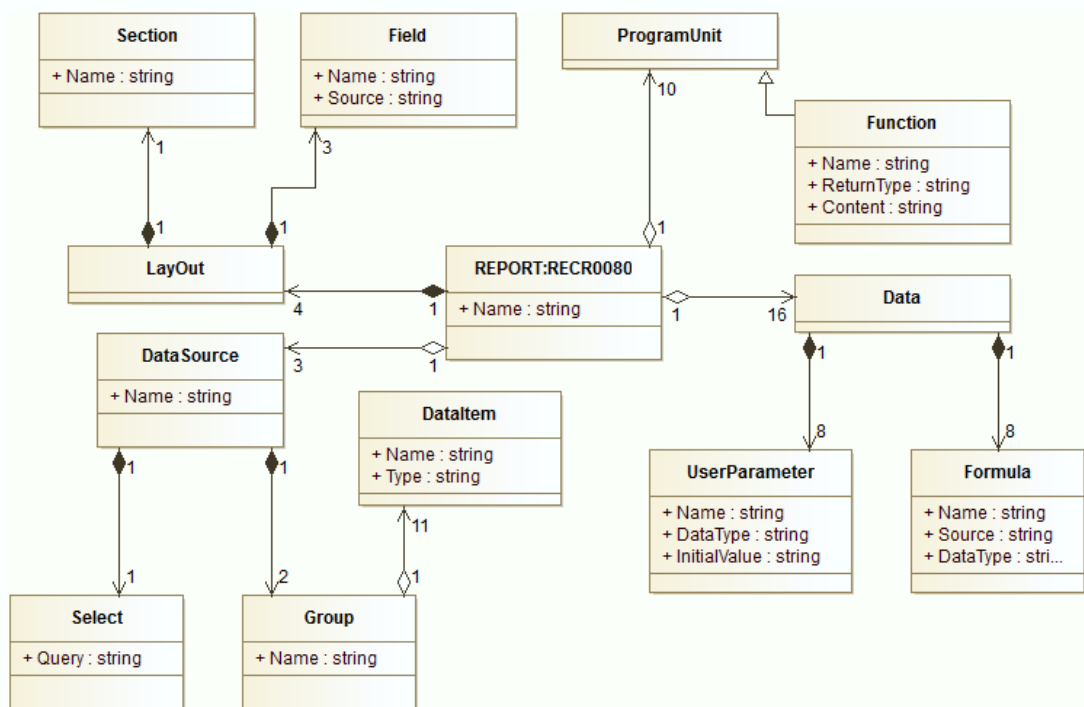
ภาพที่ 50 แผนภาพคลาสของฟอร์ม SLTR0080

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIForm_SLTR0020.xmi ดังภาพที่ 51



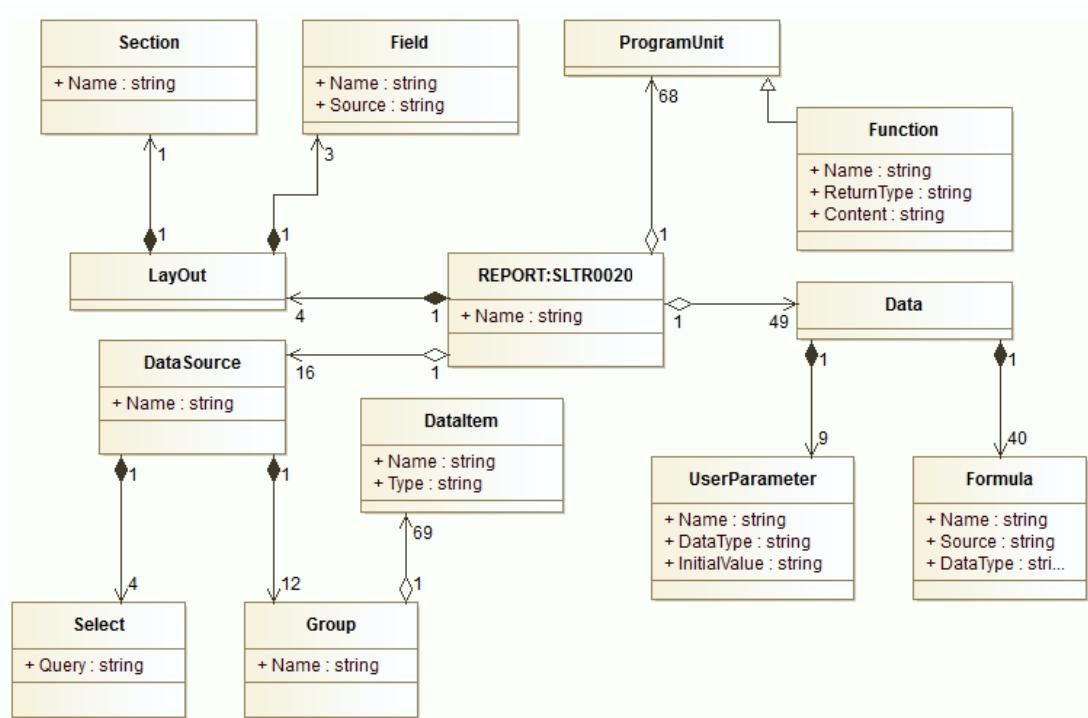
ภาพที่ 51 แผนภาพคลาสของฟอร์ม SLTR0020

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIReport_RECRO080.xmi ดังภาพที่ 52



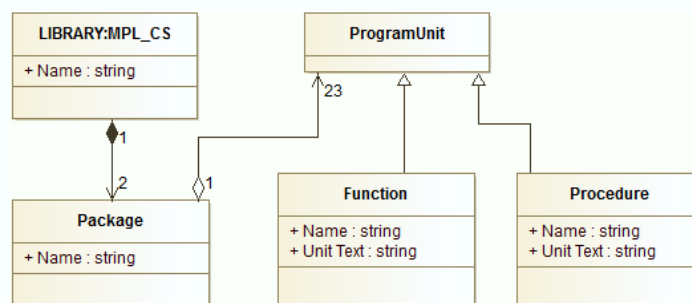
ภาพที่ 52 แผนภาพคลาสของรายงาน RECRO080

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMIReport_SLTR0020.xmi ดังภาพที่ 53



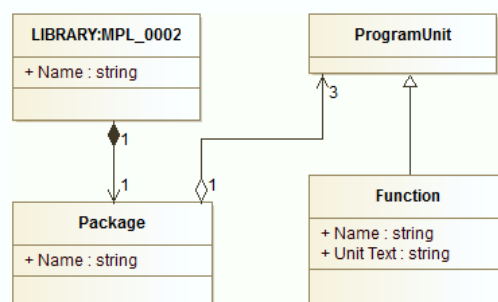
ภาพที่ 53 แผนภาพคลาสของรายงาน SLTR0020

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMILibrary_MPL_CS.xmi ดังภาพที่ 54



ภาพที่ 54 แผนภาพคลาสของไลบรารี MPL_CS

- แผนภาพคลาสที่ได้จาก XMILibrary_MPL_0002.xmi ดังภาพที่ 55



ภาพที่ 55 แผนภาพคลาสของไลบรารี MPL_0002

5.2.4 ผลลัพธ์รายงานสถิติของระบบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบคือรายงานสถิติ ซึ่งรวบรวมข้อมูลของการดึงคอนเซ็ปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการงานของซอฟต์แวร์ Oracle Developer Tools โดยรายงานแสดงข้อมูลภาพรวมความสัมพันธ์ของระบบและรายละเอียดของระบบชนิดต่างๆ รายงานแสดงในรูปแบบเอกสารเอกซ์เซล แสดงแถบของรายงาน ตามภาพที่ 56

Statistical Data Overall	GBLM0103	GBLM0110	GBLM0120	SLTR0020	SLTR0080	RECR0080	SLTR0020_1	CSMENU
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	--------

ภาพที่ 56 แถบข้อมูลรายงานของเอกสารเอกซ์เซล

จากผังงานที่ 5.2.3 แสดงแผนภาพคลาสของผลลัพธ์เอกซ์เอ็มไอทั้งภาพรวมและรายละเอียดของระบบมีรายละเอียดรายงานในแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

- ภาพรวมระบบแถบ Statistical Data Overall มีรายละเอียด ตามภาพที่ 57

ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date: 19/06/2014 14:42:55									
2	Statistical Data: Overall									
3	OVERVIEW: Project									
4	ID	Name	Type	Procedure	Function	Program Units	Relationship	MissingItems	Parameter	Result
5	F0001	GBLM0103	Form	5	0	5	1	0	0	VALID
6	F0002	GBLM0110	Form	2	4	6	3	0	0	INVALID
7	F0003	GBLM0120	Form	3	0	3	1	0	0	VALID
8	F0004	SLTR0020	Form	13	6	19	4	1	0	VALID
9	F0005	SLTR0080	Form	18	13	31	4	1	0	VALID
10	R0001	RECR0080	Report	0	10	10	1	0	8	VALID
11	R0002	SLTR0020	Report	0	68	68	1	0	9	VALID
12	M001	CSMENU	Menu	0	0	0	5	8	0	VALID
13	L001	MPL_CS	Library	7	16	23	2	0	0	VALID
14	L002	MPL_0002	Library	0	3	3	2	0	0	INVALID
15	SUMMARY			48	120	168	24	10	17	
16										
17	DETAIL: Project									
18	Name		Relation with			Detail				
19	PROCEDURES RELATION:									
20	GEN_BILL_ST_POST			F0004-L001			Table:CS.MST_CLIENT_RULE M, CS.BILL_ST_HEADER H,CS.BILL_ST_SERVICE			
21	MOD_RG			F0004-L001			-			
22	PRINT_RPT			F0004-L001			-			
23	FUNCTIONS RELATION:									
24	MONTH_CLOSED			F0004-L002, F0005-L002			Table:CS.Application			
25	BTRN_COMPLETE			F0004-L002			-			
26	INC_CAL			F0005-L001, F0004-L001			Table:CS.Incentive_rate			
27	SHOW_ERROR			F0005-L001, F0004-L001,F002-L001			-			
28	OTHERS RELATION:									
29	MENU			F0001-M001, F0002-M001, F0003-M001, F0004-M001			CALL MENU			
30	REPORT			F0004-R0002, F0005-R0001			CALL REPORT			
31	MISSING:									
32	Library			F0004			LIB_STM			
33	Library			F0005			LIB_STM			
34	Menu			M001			GLBM0100,GBLM0105,GBLM0107,GBLM0108,SLTR0220,RECR0090,SLTR0020_1			
35	INVALID RELATIONSHIP:									
36	MPL_0002-GBLM0110			PROCEDURE			No Procedure			
37										
38										

ภาพที่ 57 หน้าแถบรายงานสถิติของภาพรวมระบบ

การดูรายงานสถิติสามารถคลิกหมายเลข 1 เพื่อซ่อนข้อมูลในกรณีที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก หรือ 2 เพื่อแสดงข้อมูลทั้งหมด และในช่องข้อมูล สามารถดับเบิลคลิกเพื่อดูข้อมูลครบทั้งหมด รายละเอียดหน้าที่ของแต่ละฟิลด์ตามผังงาน 3.5 และจากภาพที่ 45 แผนภาพคลาสภาพรวมของระบบ ของผังงาน 5.2.3 จะมีความสอดคล้องกับรายงานสถิติเช่น จำนวนความสัมพันธ์ของแต่ละส่วน

- รายละเอียดของฟอร์มแถบ GBLM0103 ตามภาพที่ 58

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date: 19/06/2014 14:42:55									
2	Statistical Data: Detailed Form									
3	OVERVIEW: GBLM0103									
4	Attached Library	Blocks	Procedure	Functions	List of Value (LOV)	Record Group	Trigger	Items	Relation	
5	0	3	5	0	6	6	28	62	1	
6										
7	DETAIL: GBLM0103									
8	Name			Detail						
9	Attached Library									
10	Blocks:									
11	[1] HEAD	Source:-								
12	[2] OUTLET_INF	Source:CS.OUTLET_INF-length(outlet_code)=5								
13	[3] OUTLET_SERVICE_TIME	Source:CS.OUTLET_SERVICE_TIME-								
14	Procedure									
15	[1] CHECK_PACKAGE_FAILURE	Procedure Check_Package_Failure IS								
16	[2] QUERY_MASTER_DETAILS	PROCEDURE Query_Master_Details[rel_id Relation,detail VARCHAR2] IS								
17	[3] CLEAR_ALL_MASTER_DETAILS	PROCEDURE Clear_All_Master_Details IS mastblk VARCHAR2(30); -- Initial Master Block Causing Cod								
18	Function									
19	List of Value (LOV)									
20	[1] LOV_CLOSE_DATE	RecordGroup:LOV_CLOSE_DATE-								
21	[2] LOV_CONTRACT_END	RecordGroup:LOV_CONTRACT_END-								
22	[3] LOV_CONTRACT_DATE	RecordGroup:LOV_CONTRACT_DATE-								
23	Record Group									
24	[1] LOV_ZONE	Type:Query-SELECT ALL GENERAL_DESC.GDCODE, GENERAL_DESC.GDTYPE, GENERAL_DESC.DESC1FROM								
25	[2] LOV_SUB2	Type:Query-SELECT ALL GENERAL_DESC.GDTYPE, GENERAL_DESC.GDCODE, GENERAL_DESC.DESC1FROM								
26	[3] LOV_OPEN_DATE	Type:Query-select open_date,count(open_date)count_date from cs.outlet_inf where length(outle								
27	Trigger									
28	[1] WHEN-BUTTON-PRESSED	if:dispel=ÇÑ""-ĐàøÓÁ" then set_block_property('outlet_inf',DEFAULT_WHERE,'Start_Contract =:d								
29	[2] WHEN-BUTTON-PRESSED	if:dispel=ÇÑ""-ĐàøÓÁ" then set_block_property('outlet_inf',DEFAULT_WHERE,'Start_Contract =:d								
30	[3] WHEN-BUTTON-PRESSED	if:dispel=ÇÑ""-ĐàøÓÁ" then set_block_property('outlet_inf',DEFAULT_WHERE,'Start_Contract =:d								
31	Items									
32	[1] CS_LOGO	Type:-Image								
33	[2] FRMDATE	Type:Date-Display Item								
34	[3] DUSERID	Type:-Display Item								
35	Relation									
36	[1] OUTLET_INF_OUTLET_SERVICE_TIME	OUTLET_SERVICE_TIME.OUTLET_CODE = OUTLET_INF.OUTLET_CODE-								
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										
112										
113										
114										
115										
116										
117										
118										
119										
120										
121										
122										
123										
124										
125										
126										
127										
128										
129										
130										
131										
132										
133										
134										
135										
136										
137										
138										
139										
140										
141										
142										
143										
144										
145										
146										
147										
148										
149										
150										
151										
152										
153										
154										
155										
156										
157										
158										
159										
160										
161										
162										
163										
164										
165										
166										
167										
168										
169										
170										
171										
172										
173										
174										
175										
176										
177										
178										
179										
180										
181										
182										
183										
184										
185										
186										
187										
188										
189										
190										
191										
192										
193										
194										
195										
196										
197										
198										
199										
200										
201										
202										
203										
204										
205										
206										
207										
208										
209										
210										
211										
212										
213										
214										
215										
216										
217										
218										
219										
220										
221										
222										
223										
224										
225										
226										
227										
228										
229										
230										
231										
232										
233										
234										
235										
236										
237										
238										
239										
240										
241										
242										
243										
244										
245										
246										
247										
248										
249										
250										
251										
252										
253										
254										
255										
256										
257										
258										
259										
260										
261										
262										
263										
264										
265										
266										
267										
268										
269										
270										
271										
272										
273										
274										
275										
276										
277										
278										
279										
280										
281										
282										
283										
284										
285										
286										
287										
288										
289										
290										
291										
292										
293										
294										
295										
296										
297										
298										
299										
300										
301										
302										
303										
304										
305										
306										
307										
308										
309										
310										
311										
312										
313										
314										
315										
316										
317										
318										
319										
320										
321										
322										
323										
324										
325										
326										
327										
328										
329										
330										
331										
332										
333										
334										
335										
336										
337										
338										
339										
340										
341										
342										
343										
344										
345										
346										
347										
348										
349										
350										
351										
352										
353										
354										
355										
356										
357										
358										
359										
360										
361										
362										
363										
364										
365										
366										
367										
368										
369										
370										
371										
372										
373										
374										
375										
376										
377										
378										
379										
380										
381										
382										
383										
384										
385										
386										
387										
388										
389										
390										
391										
392										
393										
394										
395										
396										
397										
398										
399										
400										
401										
402										
403										
404										
405										
406										
407										
408										
409										
410										
411										
412										
413										
414										
415										
416										
417										
418										
419										
420										
421										
422										
423										
424										
425										
426										
427										
428										
429										
430										
431										
432										
433										
434										
435										
436										
437										
438										
439										
440										
441										
442										
443										
444										
445										
446										
447										
448										
449										
450										
451										
452										
453										
454										
455										
456										
457										
458										
459										
460										

- รายละเอียดของฟอร์มแถบ GBLM0110 ตามภาพที่ 59

Attached Library	Blocks	Procedure	Functions	List of Value (LOV)	Record Group	Trigger	Items	Relation
2	17	6	5	37	34	158	338	12
DETAIL: GBLM0110								
Name				Detail				
Attached Library								
[1] MPL_0002	Source:File- Location:MPL_0002							
[2] MPL_CS	Source:File- Location:MPL_CS							
Blocks:								
[1] HEAD	Source:-							
[2] CLIENT_INF	Source:CS.CLIENT_INF-							
[3] CLIENT_BRANCH	Source:CS.CLIENT_BRANCH-							
Procedure								
[1] CHECK_PACKAGE_FAILURE	Procedure Check_Package_Failure ISBEGIN IF NOT (Form_Success)THEN RAISE Form_Trigger_Failure;							
[2] QUERY_MASTER_DETAILS	PROCEDURE Query_Master_Details(rel_id Relation,detail VARCHAR2)IS oldmsg VARCHAR2(2); -- Old M							
[3] CLEAR_ALL_MASTER_DETAILS	PROCEDURE Clear_All_Master_Details IS mastblk VARCHAR2(30); -- Initial Master Block Causing Coord							
Function								
[1] SHOW_ERROR	FUNCTION SHOW_ERROR (AL_NAME IN VARCHAR2, AL_TITLE IN VARCHAR2, AL_MSG IN VARCHAR2, A1							
[2] GET_CL_SPLIT_INF	FUNCTION GET_CL_SPLIT_INF RETURN BOOLEAN IS V_GDTYP VARCHAR2(5) := 'CLSPM'; CURSOR CLSPM_							
[3] CHK_CV_BANK	FUNCTION CHK_CV_BANK RETURN BOOLEAN IS V_CV_CODE CS.CV_BANK.CV_CODE%TYPE; V_SV_GROUP							
List of Value (LOV)								
[1] LOV_CUTOFF	RecordGroup:RG_CUTOFF-							
[2] LOV_BANK	RecordGroup:RG_BANK-							
[3] LOV_ROUTE	RecordGroup:RG_ROUTE-							
Record Group								
[1] RG_BANK	Type:Query-SELECT ALL BANK.BANK_CODE, BANK.NAME_LOCALFROM CS.BANKORDER BY BANK.BANK_CO							
[2] RG_BRANCH_OF_BANK	Type:Query-SELECT ALL BRANCH_OF_BANK.BANK_BRANCH, BRANCH_OF_BANK.NAME_LOCALFROM CS.BR							
[3] RG_CVFLG	Type:Query-SELECT ALL SUBSTR(GENERAL_DESC.GDCODE,1+LENGTH(LTRIM(RTRIM(GENERAL_DESC.GDTYP							
Trigger								
[1] WHEN-CREATE-RECORD	DECLARE V_WIN_TITLE VARCHAR2(150); V_LOGO_NAME VARCHAR2(70); V_LOGO_DEF VARCHAR2(70) := "							
[2] WHEN-VALIDATE-ITEM	--- Begin default enforce data integrity constraint SYS_C003246 section--if not(:CLIENT_INF.CLIENT_CO							
[3] KEY-NEXT-ITEM	Declare Cursor pclient_cur Is Select 'x' From CS.CLIENT_INF Where CLIENT_CODE = :CLIENT_INF.CLIENT							
Items								
[1] CS_LOGO	Type:-Image							

ภาพที่ 59 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม GBLM0110

รายงานสถิติแถบฟอร์ม GBLM0110 แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของฟอร์ม โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 47

- รายละเอียดของฟอร์มแถบ GBLM0120 ตามภาพที่ 60

1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Date: 19/06/2014 14:42:55										
2		Statistical Data: Detailed Form										
3		OVERVIEW: GBLM0120										
4		Attached Library	Blocks	Procedure	Functions	List of Value (LOV)	Record Group	Trigger	Items	Relation		
5		0	3	3	0	1	1	15	18	1		
6												
7		DETAIL: GBLM0120										
8		Name			Detail							
9		Attached Library										
10		Blocks:										
11		[1] HEAD				Source:-						
12		[2] CLIENT_INF				Source:CS.CLIENT_INF-						
13		[3] CLIENT_BRANCH				Source:CS.CLIENT_BRANCH-						
14		Procedure										
15		[1] CHECK_PACKAGE_FAILURE				Procedure Check_Package_Failure ISBEGIN IF NOT (Form_Success) THEN RAISE Form_Trigger_Failur						
16		[2] QUERY_MASTER_DETAILS				PROCEDURE Query_Master_Details(rel_id Relation,detail VARCHAR2) IS oldmsg VARCHAR2(2); -- Old						
17		[3] CLEAR_ALL_MASTER_DETAILS				PROCEDURE Clear_All_Master_Details IS mastblk VARCHAR2(30); -- Initial Master Block Causing Cod						
18		Function										
19		List of Value (LOV)										
20		[1] LOV_CLIENT				RecordGroup:RG_CLIENT-						
21		Record Group										
22		[1] RG_CLIENT				Type:Query-SELECT ALL CLIENT_INF.CLIENT_CODE, CLIENT_INF.NAME_LOCALFROM CS.CLIENT_INFORDER						
23		Trigger										
24		[1] WHEN-CREATE-RECORD				DECLARE V_WIN_TITLE VARCHAR2(150); V_LOGO_NAME VARCHAR2(70); V_LOGO_DEF VARCHAR2(70);						
25		[2] WHEN-VALIDATE-ITEM				--- Begin default enforce data integrity constraint SYS_C001943 section-if not(:CLIENT_INF.CLIENT_C						
26		[3] KEY-NEXT-ITEM				Next_Block;-						
39		Items										
40		[1] CS_LOGO				Type:-Image						
41		[2] FRMDATE				Type:Date-Display Item						
42		[3] DUSERID				Type:-Display Item						
58		Relation										
59		[1] CLIENT_INF_CLIENT_BRANCH				CLIENT_BRANCH.CLIENT_CODE = CLIENT_INF.CLIENT_CODE-						
60												
61												
62												
63												
64												

ภาพที่ 60 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม GBLM0120

รายงานสถิติแถบฟอร์ม GBLM0120 แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของฟอร์ม โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 49

- รายละเอียดของฟอร์มแถบ SLTR0020 ตามภาพที่ 61

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date: 19/06/2014 14:42:55									
2	Statistical Data: Detailed Form									
3	OVERVIEW: SLTR0020									
4	Attached Library	Blocks	Procedure	Functions	List of Value (LOV)	Record Group	Trigger	Items	Relation	
5	3	6	13	6	2	3	26	75	0	
6										
7	DETAIL: SLTR0020									
8	Name					Detail				
9	Attached Library									
10	[1]	MPL_0002	Source:File- Location:MPL_0002.pll							
11	[2]	MPL_CS	Source:File- Location:MPL_CS.pll							
12	[3]	LIB_STM	Source:File- Location:LIB_STM							
13	Blocks:									
14	[1]	BILL_SUM_TRANS	Source:select * from sys_dual-							
15	[2]	HEAD	Source:-							
16	[3]	CLIENT_HEAD	Source:-							
17	Procedure									
21	[1]	PRINT_ST	PROCEDURE PRINT_ST (P_REC_GP IN VARCHAR2,RPT_NAME IN VARCHAR2,P_COMP_NAME IN VARCHAR2							
22	[2]	ADD_CL_REM	PROCEDURE ADD_CL_REM (PCL_CODE IN VARCHAR2,CL_ITEMS IN NUMBER) IS RG_NAME VARCHAR2(40							
23	[3]	SHOW_CL_REM	PROCEDURE SHOW_CL_REM IS RG_NAME VARCHAR2(40) := 'RG_CL_REM'; RG_ID RECORDGROUP; V_R							
24	Function									
35	[1]	CHK_HOLIDAY	FUNCTION CHK_HOLIDAY (P_DATE IN DATE) RETURN DATE IS V_DATE DATE; T_DATE DATE; V_END_CHK							
36	[2]	GET_TAX_RATE	FUNCTION GET_TAX_RATE (PTAX_TYPE IN VARCHAR2, P_CLIENT IN VARCHAR2) RETURN VARCHAR2 IS - CU							
37	[3]	INC_CAL_ST	FUNCTION INC_CAL_ST (PINC_CODE IN VARCHAR2, PSUB IN VARCHAR2, PITEM IN NUMBER, PAMT IN NUM							
38	List of Value (LOV)									
42	[1]	LOV_SCLIENT	RecordGroup:RG_SCLIENT-							
43	[2]	LOV_ECLIENT	RecordGroup:RG_ECLIENT-							
44	Record Group									
45	[1]	RG_SCLIENT	Type:Query-SELECT DISTINCT BILL_ST_DATE.CLIENT_CODE, CLIENT_INF.NAME_LOCAL FROM CS.BILL_ST_							
46	[2]	RG_ECLIENT	Type:Query-SELECT DISTINCT BILL_ST_DATE.CLIENT_CODE, CLIENT_INF.NAME_LOCAL FROM CS.BILL_ST_							
47	[3]	ST_DOC	Type:Query-SELECT DOC_NO FROM CS.BILL_ST_HEADER							
48	Trigger									
49	[1]	WHEN-BUTTON-PRESSED	GO_BLOCK('CLIENT_PAID_DATE'); CLEAR_BLOCK(NO_VALIDATE); SHOW_VIEW('CVCLPAID'); :HEAD.PAID_G							
50	[2]	WHEN-BUTTON-PRESSED	GO_BLOCK('CLIENT_HEAD');HIDE_VIEW('CVMAIN');-							
51	[3]	WHEN-RADIO-CHANGED	Begin -- Choose TRNF_DAY IF :HEAD.GROUP_RADIO = TR' THEN :CLIENT_HEAD.SCLIENT_CODE := NULL							
52	Items									
75	[1]	CLIENT_CODE	Type:-							

ภาพที่ 61 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม SLTR0020

รายงานสถิติแถบฟอร์ม SLTR0020 แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของฟอร์ม โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 51

- รายละเอียดของฟอร์มแถบ SLTR0080 ตามภาพที่ 62

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date: 19/06/2014 14:42:55									
2	Statistical Data: Detailed Form									
3	OVERVIEW: SLTR0080									
4	Attached Library	Blocks	Procedure	Functions	List of Value (LOV)	Record Group	Trigger	Items	Relation	
5	4	5	18	13	2	3	23	45	0	
6										
7	DETAIL: SLTR0080									
8	Name		Detail							
9	Attached Library									
10	[1]	MPL_0002	Source:File- Location:MPL_0002							
11	[2]	MPL_CS	Source:File- Location:MPL_CS							
12	[3]	LIB_STM	Source:File- Location:LIB_STM							
14	Blocks:									
15	[1]	HEAD	Source:-							
16	[2]	CLIENT_HEAD	Source:-							
17	[3]	BILL_ST_HEADER	Source:CS.BILL_ST_HEADER:(CLIENT_CODE BETWEEN :CLIENT_HEAD.B_CL_CODE AND :CLIENT_HEAD.E_C							
20	Procedure									
21	[1]	PRINT_REP	PROCEDURE PRINT_REP IS LIST_ID PARAMLIST; V_RPT_NAME VARCHAR2(10) := 'SLTR0080';BEGIN LIST_ID							
22	[2]	ADD_CL_REM	PROCEDURE ADD_CL_REM (PCL_CODE IN VARCHAR2, CL_ITEMS IN NUMBER) IS RG_NAME VARCHAR2(40							
23	[3]	CLEAR_CL_REM	PROCEDURE CLEAR_CL_REM IS -- BEGIN 30/08/2547 NOT USE CHANGE ITEM TO DATA_BLOCK /* RG_NAM							
39	Function									
40	[1]	CHK_CAL_FLAG	FUNCTION CHK_CAL_FLAG (PCL_CODE IN VARCHAR2, PDATE_FR IN OUT DATE, PDATE_TO IN OUT DATE)							
41	[2]	GET_TAX_RATE	FUNCTION GET_TAX_RATE (PTAX_TYPE IN VARCHAR2, P_CLIENT IN VARCHAR2) RETURN VARCHAR2 IS -- CU							
42	[3]	INC_CAL_ST	FUNCTION INC_CAL_ST (PINC_CODE IN VARCHAR2, PSUB IN VARCHAR2, PITEM IN NUMBER, PAMT IN NUM							
53	List of Value (LOV)									
54	[1]	LOV_S_CL	RecordGroup:RG_S_CL-							
55	[2]	LOV_E_CL	RecordGroup:RG_E_CL-							
56	Record Group									
57	[1]	RG_S_CL	Type:Query-SELECT DISTINCT A.CLIENT_CODE, B.NAME_LOCAL FROM CS.BILL_ST_HEADER A, CS.CLIENT_							
58	[2]	RG_E_CL	Type:Query-SELECT DISTINCT A.CLIENT_CODE, B.NAME_LOCAL FROM CS.BILL_ST_HEADER A, CS.CLIENT_							
59	[3]	ST_DOC	Type:Query-SELECT DOC_NO FROM CS.BILL_ST_HEADER							
60	Trigger									
61	[1]	WHEN-CREATE-RECORD	DECLARE V_WIN_TITLE VARCHAR2(150); V_LOGO_NAME VARCHAR2(70); V_LOGO_DEF VARCHAR2(70);							
62	[2]	WHEN-RADIO-CHANGED	DECLARE V_TXT VARCHAR2(30);BEGIN IF :CLIENT_HEAD.DATE_TYPE = 'D' THEN V_TXT := '๐' ;							
63	[3]	KEY-NEXT-ITEM	IF :CLIENT_HEAD.DATE_TYPE = 'P' THEN GO_ITEM('CLIENT_HEAD.PAID_DATE');END IF;							
84	Items									
85	[1]	CS_LOGO	Type:-Image							

ภาพที่ 62 หน้าแถบรายงานสถิติของฟอร์ม SLTR0080

รายงานสถิติแถบฟอร์ม SLTR0080 แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของฟอร์ม โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 50

- รายละเอียดของเมนูแถบ CSMENU ตามภาพที่ 65

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date: 19/06/2014 14:42:55										
2	Statistical Data: Detailed Menu										
3	OVERVIEW: CSMENU										
4	MainMenu	SubMenu	MenuItem								
5	23	23	13								
6											
7	DETAIL: CSMENU										
8	Name			Detail							
9	MainMenu										
10	[1]	MASTER		SubMenu:MASTER_MENU CommandType:Menu							
11	[2]	TRANS		SubMenu:TRANS_MENU CommandType:Menu							
12	[3]	RECONCILE		SubMenu:RECONCILE_MENU CommandType:Menu							
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33	SubMenu:										
34	[1]	MASTER_MENU		Main:MASTER CommandType:Sub							
35	[2]	TRANS_MENU		Main:TRANS CommandType:Sub							
36	[3]	RECONCILE_MENU		Main:RECONCILE CommandType:Sub							
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57	MenuItem										
58	[1]	GBLM0100		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CREATE_P							
59	[2]	GBLM0103		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE							
60	[3]	GBLM0105		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CREATE_P							
61	[4]	GBLM0107		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE							
62	[5]	GBLM0108		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CREATE_P							
63	[6]	SLTRO020		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
64	[7]	SLTRO220		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
65	[8]	SLTRO080		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
66	[9]	RECR0090		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
67	[10]	GBLM0110		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CREATE_P							
68	[11]	GBLM0120		CommandType:- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CREATE_P							
69	[12]	SLTRO255		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
70	[13]	SLTRO256		CommandType:PL/SQL- MenuItemCode:DECLARE PRM_ID PARAMLIST;BEGIN PRM_ID := CR							
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											

ภาพที่ 65 หน้าแถบรายงานสถิติของเมนู CSMENU

รายงานสถิติแถบเมนู CSMENU แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของเมนู โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 46

- รายละเอียดของไลบรารีแถบ MPL_CS ตามภาพที่ 66

Package	Procedure	Function
2	7	16
DETAIL: CSMENU		
Name		Detail
Package		
[1] MPL_STMT1	PROCEDURE ENABLE_ITEMS (CITEM IN VARCHAR2) IS	
[2] MPL_STMT2	FUNCTION NumToTxt (num In Number) Return Varchar2 IS	
[3] MPL_STMT3	FUNCTION GET_ACC_CODE (NTSTT_CODE IN VARCHAR2, CV_CODE IN VARCHAR2, ROUTE_CODE IN VARCHAR2) RETURN VARCHAR2 IS	
Procedure		
[1] DISABLE_ITEMS	SET_ITEM_INSTANCE_PROPERTY(CITEM,CURRENT_RECORD,UPDATE_ALLOWED,PROPERTY_FLAG)	
[2] ENABLE_ITEMS	SET_ITEM_INSTANCE_PROPERTY(CITEM,CURRENT_RECORD,UPDATE_ALLOWED,PROPERTY_FLAG)	
[3] GEN_BILL_ST_POST	CURSOR CL_RULE_CUR IS	
[4] MOD_RG	v_rg_col Varchar2(40) := rg_name '.DOC_NO';	
[5] PRINT_PAYIN	LIST_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM');	
[6] PRINT_RPT	LIST_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM');	
[7] Switch_Menu	mi_id MenuItem;	
Function		
[1] BTRN_COMPLETE	Return Type: Boolean Code: CURSOR_CHK_FLG IS	
[2] CHK_ACC_RULE	Return Type: Varchar2 Code: V_RULE_CODE VARCHAR2(5);	
[3] CONV_DATE	Return Type: Date Code: NEW_DATE DATE;	
[4] DSCR_PW	Return Type: Char Code: V_RULE_CODEMREALPASS VARCHAR2(10) := '';	
[5] ESCR_PW	Return Type: Char Code: MTIMES := LENGTH(LTRIM(RTRIM(MVAR)));	
[6] GET_ACC_CODE	Return Type: Char Code: CURSOR_NTSTT_CUR IS	
[7] GET_ACC_ROUTE	Return Type: Char Code: CURSOR_ROUTE_CUR IS	
[8] GET_DOC_TYPE	Return Type: Char Code: CURSOR_CHGNT_CUR IS	
[9] GET_PRIV_NOTE	Return Type: Char Code: CV_SEQ := NSEQ - 1;	
[10] GET_SEQ	Return Type: Char Code: Return Char Is	
[11] INC_CAL	Return Type: Number Code: CURSOR_INC_CUR IS	
[12] NumToTxt	Return Type: Char Re V_FILE TEXT_IQ_FILE_TYPE;	
[13] READ_TEXT_FILE	Return Type: Varchar2 Code: V_RULE_CODE VARCHAR2(5);	
[14] SET_BILL_SUM_TRANS_STMT	Return Type: Boolean Code: BEGIN	
[15] SHOW_ERROR	Return Type: Number Code: RETURN NUMBER IS	
[16] READ_TEXT_FILE	Return Type: Varchar2 Code: V_RULE_CODE VARCHAR2(5);	

ภาพที่ 66 หน้าแถบรายงานสถิติของไลบรารี MPL_CS

รายงานสถิติแถบไลบรารี MPL_CS แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของไลบรารี โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 54

- รายละเอียดของไลบรารีแถบ MPL_0002 ตามภาพที่ 67

Package	Procedure	Function
1	0	3

Name	Detail
[1] MPL_VT1	FUNCTION BTRN_COMPLETE (P_GDTYPE IN VARCHAR2, P_COMPLETE_FLG IN VARCHAR2,
[1] BTRN_COMPLETE	ReturnType:Boolean Code: CURSOR CHK_FLG IS
[2] CHK_PRG_LOG	ReturnType:Boolean Code: V_LOG BOOLEAN := FALSE;
[3] MONTH_CLOSED	ReturnType:Boolean Code: V_CLOSE BOOLEAN := FALSE;

ภาพที่ 67 หน้าแถบรายงานสถิติของไลบรารี MPL_0002

รายงานสถิติแถบไลบรารี MPL_0002 แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนและรายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบของไลบรารี โดยสามารถดูควบคู่กับแผนภาพคลาส ตามภาพที่ 55

5.2.5 ข้อสังเกต

ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบคือเอกสารเอ็มซีเอ็มไอ ซึ่งสามารถเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่รองรับมาตรฐาน ในงานวิจัยนี้รองรับซอฟต์แวร์โมเดลลิโอ 3.0.0 และรายงานสถิติของการดึงคอนเซปต์ ซึ่งรายละเอียดของรายงานหน้าหลักคือแถบ Statistical Data Overall หรือตามภาพที่ 57 สามารถบอกภาพรวมจำนวนความสัมพันธ์ รายละเอียดความสัมพันธ์ในแถบหัวข้อ PROCEDURES RELATION ,FUNCTIONS RELATION และ OTHERS RELATION แถบ MISSING เป็นการบอกถึงสิ่งที่ขาดหายไปในระบบ ที่ไม่ได้นำเข้ามาด้วย และส่วน INVALID RELATIONSHIP เป็นส่วนที่ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบนั้นสามารถดูควบคู่กันเพื่อทำความเข้าใจ ได้โดยนักวิเคราะห์หรือนักพัฒนาระบบ และตัวรายงานสามารถบอกสิ่งผิดพลาดหรือขาดหาย ได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการงาน เพื่อช่วยทำความเข้าใจในการออกแบบระบบเดิมที่พัฒนาด้วยภาษาพีแอลเอสคิวแอล สำหรับการปรับระบบให้เป็นระบบใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจขององค์กรและรองรับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งเครื่องมือจะได้ผลลัพธ์เป็นรายงานสถิติของการดึงคอนเซปต์ และเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ที่สามารถนำเข้าสู่ซอฟต์แวร์โมเดลลิโอ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แสดงแผนภาพคลาส

ซึ่งจากการทดลองใช้งานเครื่องมือการดึงคอนเซปต์ในบทที่ 5 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือสามารถดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการงานของซอฟต์แวร์ Oracle Developer Tools ออกเป็นรายงานสถิติที่แสดงรายละเอียดภาพรวมของระบบและตรวจสอบความสัมพันธ์ที่ผิดพลาดหรือขาดหายได้ถูกต้อง รวมถึงได้ผลลัพธ์เป็นเอกสารเอกซ์เอ็มไอ ชนิดแบบจำลองไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม ซึ่งงานวิจัยนี้ออกซ์เอ็มไอรองรับซอฟต์แวร์โมเดลลิโอ 3.0.0 เพื่อใช้แสดงแผนภาพคลาสภาพรวมและรายละเอียดย่อยของระบบ ได้อย่างถูกต้อง

6.2 ข้อจำกัด

1. ไม่รองรับข้อมูลนำเข้า Form (.fmb), Report (.rdf), Library (.pll), Menu (.mmb) ของ Oracle Developer Tool Version 6g , 11g
2. เอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์รองรับตามข้อกำหนดยูเอ็มแอลเวอร์ชัน 2.4.1 เพื่อแสดงแผนภาพคลาสผ่านโมเดลลิโอ เวอร์ชัน 3.0.0 เท่านั้น

6.3 แนวการวิจัยต่อ

- เครื่องมือการดึงคอนเซปต์ไม่สามารถรองรับข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tool ในบางเวอร์ชัน ดังนั้นเพื่อการรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ๆ จะต้องสามารถรองรับข้อมูลนำเข้าได้ทุกเวอร์ชัน
- การแสดงภาพคลาสของเอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์นั้นยังรองรับซอฟต์แวร์ได้เพียง 1 ซอฟต์แวร์เท่านั้น ยังมีซอฟต์แวร์ในการออกแบบแผนภาพคลาสอีกมาก ดังนั้นการปรับปรุงส่วนของเอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์เพื่อให้รองรับกับทุกซอฟต์แวร์ จะทำให้การแสดงผลภาพมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
- เอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์เป็นเมตาโมเดลที่ได้จากการดึงคอนเซปต์ขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง ซึ่งปัจจุบัน มีซอฟต์แวร์ที่สามารถสร้างโค้ดที่ได้จากโมเดลเป็นจำนวนมาก ดังนั้น การปรับปรุงเอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์ให้สามารถรองรับซอฟต์แวร์สร้างโค้ด จะทำให้ลดระยะเวลาในการเข้าใจในแผนภาพคลาส เพื่อนำมาเขียนโปรแกรม

รายการอ้างอิง

1. *Modelio*. The open source modeling environment 2011; Available from: <http://www.modelio.org>
2. Feuerstein, S. and B. Pribyl, *Oracle PL/SQL Programming*. 5 ed. 2009, California: O'Reilly Media.
3. *Object Management Group. Unified Modeling Language™ (OMG UML)*. Infrastructure Version 2.4.1. Object Management Group, Inc. 2011; Available from: <http://www.omg.org/spec/UML/2.4/>.
4. *World Wide Web Consortium (W3C)*. DOM and XML DOM 2012; Available from: <http://www.w3c.org>.
5. Masiero, P.C. and R.T.V. Braga, *Legacy Systems Reengineering Using Software Patterns*. in 19th International Conference of the Chilean Computer Science Society, Talcal, Brazil, 1999: p. 160-169.
6. Kulandaisamy, P.D., N.S. Nagaraj, and S. Thonse, *Representing Procedural Source in UML*. in 3rd Workshop on UML For Enterprise Applications: Model Driven Solutions For The Enterprise, California, USA, 2002.
7. *OMG, Object Management Group*. Model Driven Architecture (MDA) 2012; Available from: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?omg/03-06-01>.
8. Budinsky, F., et al., *Eclipse Modeling Framework*. 2003, Boston: Addison Wesley Professional.
9. *Eclipse*. Eclipse Kepler Package 2010; Available from: <http://www.eclipse.org/downloads/packages/release/kepler/sr2>.
10. Aly, S.G. and R. Amir, *Automated Selection of Legacy Systems SOA Modernization Strategies using Decision Theory*. International Journal of Software Engineering and Its Applications, 2009. 3(4): p. 65-87.



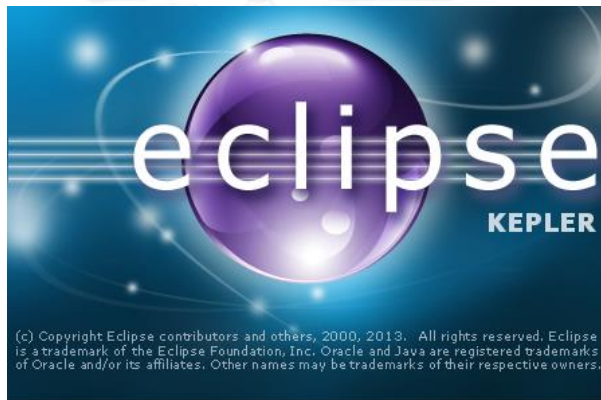
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก การติดตั้งจาร์ไฟล์ผลลัพธ์เพื่อใช้งาน

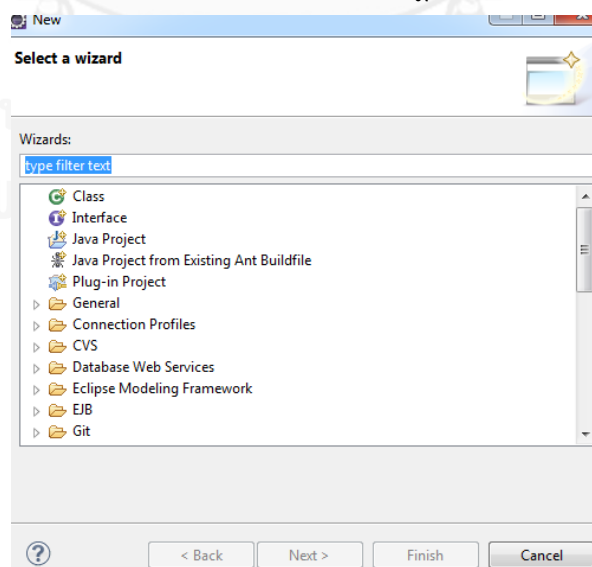
การติดตั้งจาร์ไฟล์ผลลัพธ์เพื่อใช้งานของนักพัฒนาซอฟต์แวร์หรือผู้ที่ต้องการใช้งานซอฟต์แวร์การดึงคอนเซปต์จากชุดคำสั่งเชิงกระบวนการ รอบรับซอฟต์แวร์ที่พัฒนาด้วยภาษาจาวา โดยงานวิจัยนี้ใช้อีคลิปส์ เวอร์ชันเคปเลอร์ 4.3.2 ในการพัฒนา การติดตั้งจาร์ไฟล์มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเครื่องมือสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์รองรับภาษาจาวา ในการทดสอบเพื่อใช้งานระบบนี้ จะใช้เครื่องมืออีคลิปส์ ที่รองรับภาษาจาวา ดังภาพที่ 68



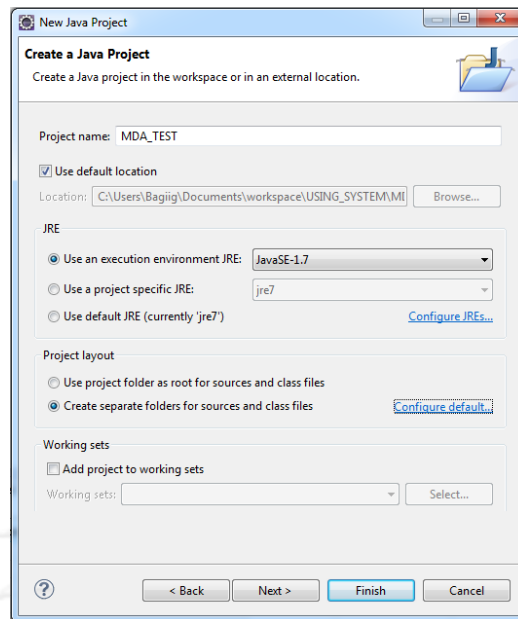
ภาพที่ 68 เครื่องมืออีคลิปส์ เวอร์ชันเคปเลอร์

2. สร้าง Workspace และตั้งชื่อ หลังจากนั้นเข้าสู่หน้าจอหลัก คลิกแถบเมนู File > New > Others เลือก Java Project ดังภาพที่ 69 จะปรากฏหน้าจอตามภาพที่ 70



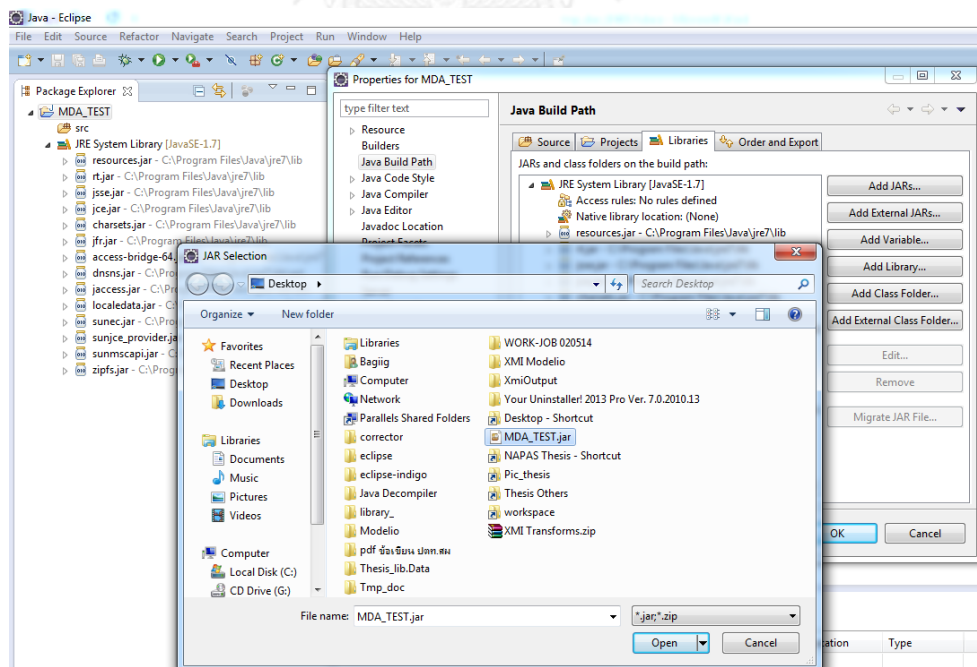
ภาพที่ 69 การสร้างโปรเจกต์จาวา

3. ระบุชื่อโปรเจกต์ และตั้งค่าต่างๆ ตามภาพที่ 70

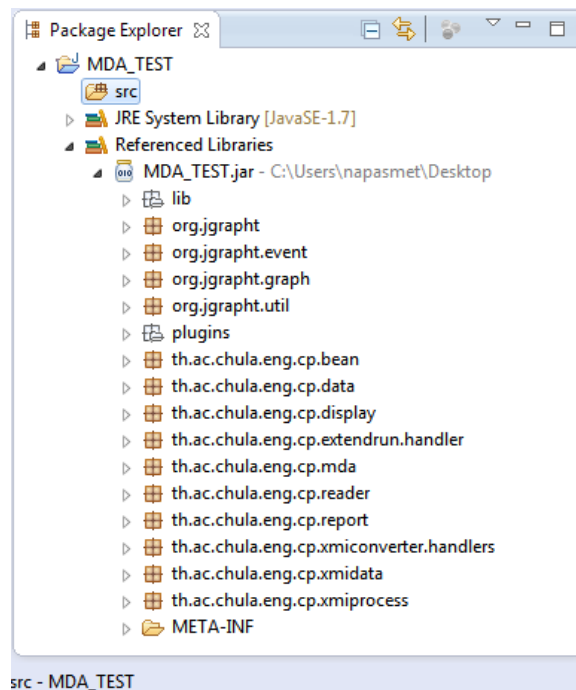


ภาพที่ 70 การตั้งค่าโปรเจกต์จาวา

4. คลิกขวาที่โปรเจกต์ เลือก Properties > Java Build Path > Libraries เลือก Add External Jars เลือกจาร์ไฟล์ผลลัพธ์ที่ต้องการใช้งาน ดังภาพที่ 71 จะได้ Referenced Libraries ของระบบตามภาพที่ 72

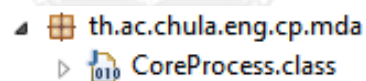


ภาพที่ 71 การนำเข้าจาร์ไฟล์ผลลัพธ์



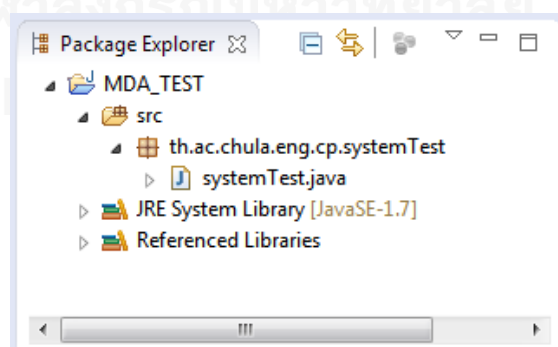
ภาพที่ 72 แสดงแพ็คเกจของจาร์ไฟล์ผลลัพธ์

5. หลังจากนำเข้าจาร์ไฟล์ผลลัพธ์ จะปรากฏ Referenced Libraries แพ็คเกจเพื่อเรียกใช้งานระบบ ทดสอบโดยการเรียกจากแพ็คเกจ `th.ac.chula.eng.mda.coreprocess` ดังภาพที่ 73



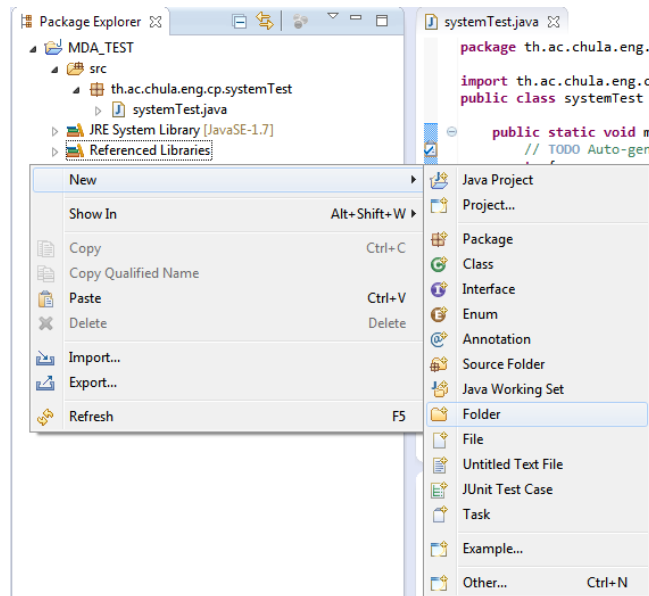
ภาพที่ 73 แพ็คเกจกระบวนการหลักสำหรับเรียกใช้งานระบบ

6. สร้างคลาสหรือแพ็คเกจที่นักพัฒนาต้องการเรียกใช้งานระบบ ตัวอย่างการสร้างชื่อแพ็คเกจ `th.ac.chula.eng.cp.systemTest` ดังภาพที่ 74

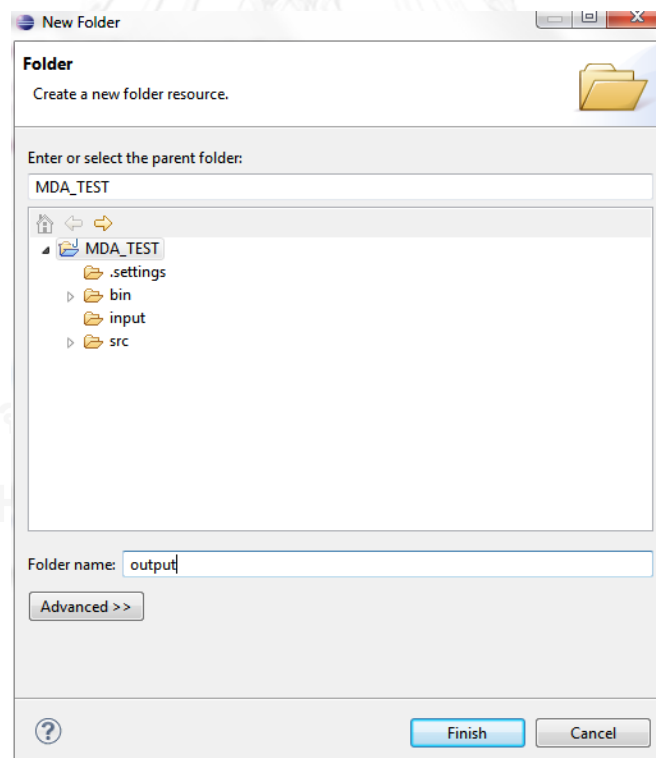


ภาพที่ 74 การสร้างคลาสเพื่อเรียกใช้งานระบบจากจาร์ไฟล์ผลลัพธ์

7. สร้างโฟลเดอร์ input และ output สำหรับการใช้งานของระบบ คลิกขวา New > Folder ดังภาพที่ 75 จะปรากฏตามภาพที่ 76 ระบุค่า input และ output ตามลำดับเพื่อใช้งาน

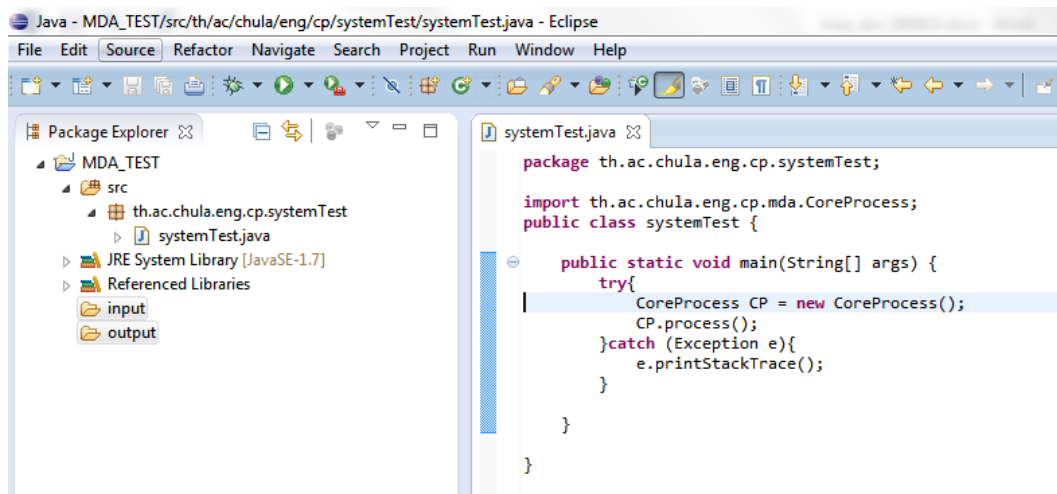


ภาพที่ 75 การสร้างโฟลเดอร์ input/output



ภาพที่ 76 การระบุชื่อและพารสร้างโฟลเดอร์ input/output

8. หลังจากสร้างโฟลเดอร์ input และ output นำข้อมูลนำเข้าวางไว้ที่โฟลเดอร์ input เพื่อใช้ในการทดสอบระบบ เขียนโค้ดในคลาสที่สร้างขึ้นมาเพื่อทดสอบ โดย Import th.ac.chula.eng.cp.mda.CoreProcess และสร้างตัวแปลเพื่อเรียกใช้กระบวนการของระบบ ดังภาพที่ 77



```

package th.ac.chula.eng.cp.systemTest;

import th.ac.chula.eng.cp.mda.CoreProcess;
public class systemTest {

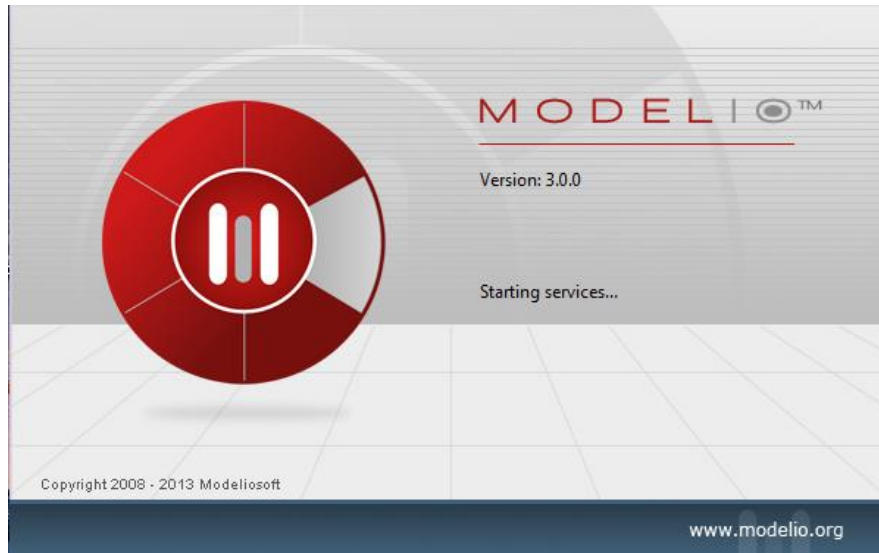
    public static void main(String[] args) {
        try{
            CoreProcess CP = new CoreProcess();
            CP.process();
        }catch (Exception e){
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

ภาพที่ 77 ตัวอย่างการเขียนโค้ดเพื่อเรียกใช้งานระบบ

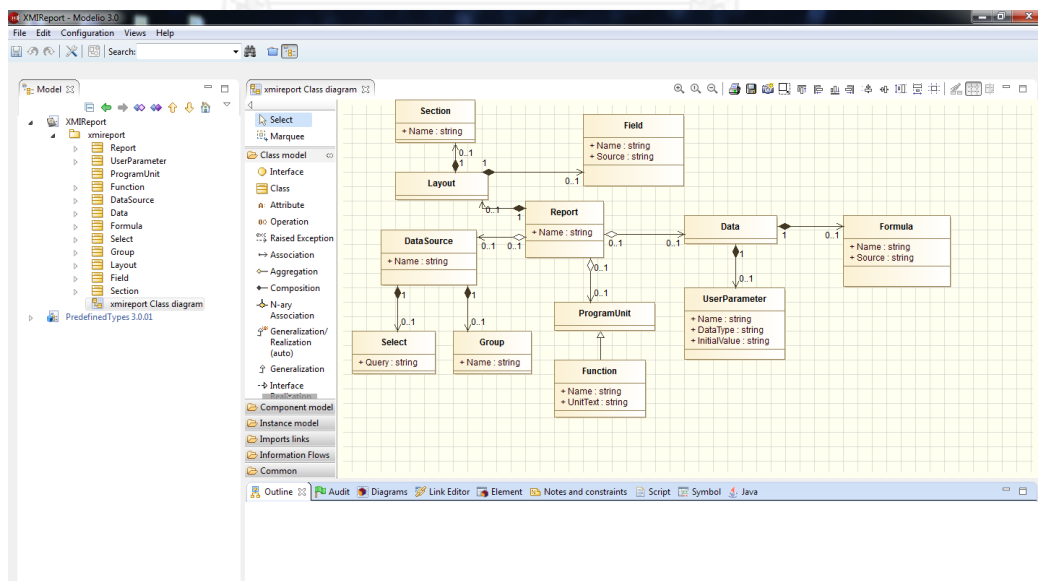
9. ทำการรันโปรแกรม จะได้ผลลัพธ์เป็นเอกสารเอกซ์เอ็มไอ และรายงานแสดงค่าสถิติ ที่โฟลเดอร์ output

ภาคผนวก ข
การใช้งานโปรแกรมโมเดลลิโอ



ภาพที่ 78 โปรแกรมโมเดลลิโอ เวอร์ชัน 3.0.0

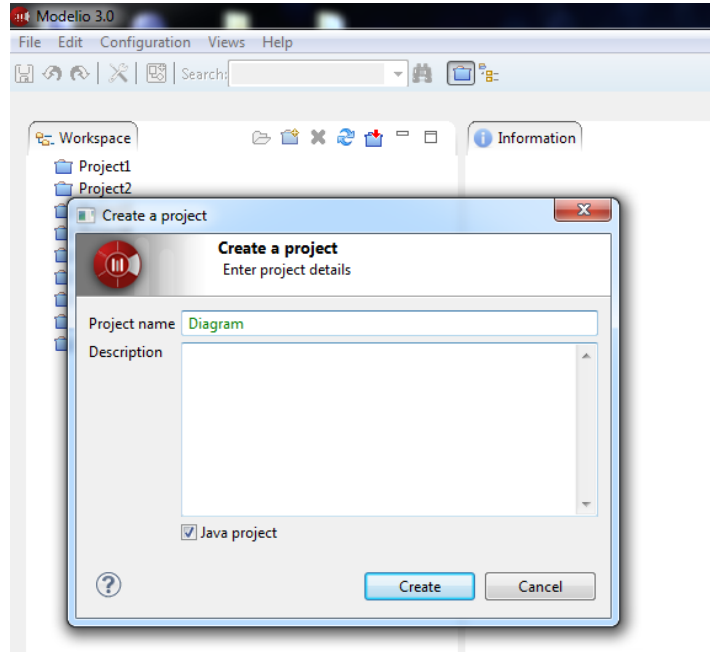
การใช้งานโปรแกรมโมเดลลิโอ เวอร์ชัน 3.0.0 ดังภาพที่ 78 เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างแผนภาพยูเอ็มแอลชนิดต่างๆ โดยงานวิจัยนี้ได้ให้ผลลัพธ์เป็นเอกสารเอกซ์เอ็มไอ เพื่อใช้กับโปรแกรมโมเดลลิโอ แสดงแผนภาพคลาสภาพรวมและรายละเอียดของระบบ หน้าจอการทำงานหลักแสดงดังภาพที่ 79



ภาพที่ 79 หน้าจอการทำงานของโปรแกรมโมเดลลิโอ

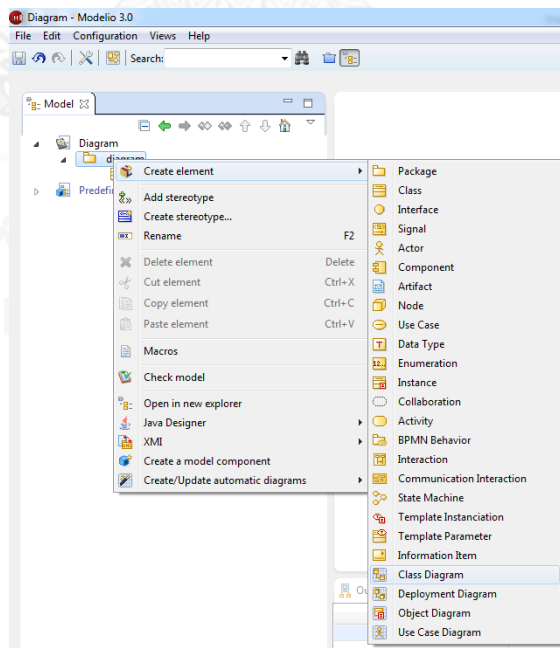
1.) การสร้างแผนภาพใหม่

- เลือกที่แถบเมนูด้านบนดังนี้ File > Create a project ดังภาพที่ 80



ภาพที่ 80 การสร้างโปรเจกต์

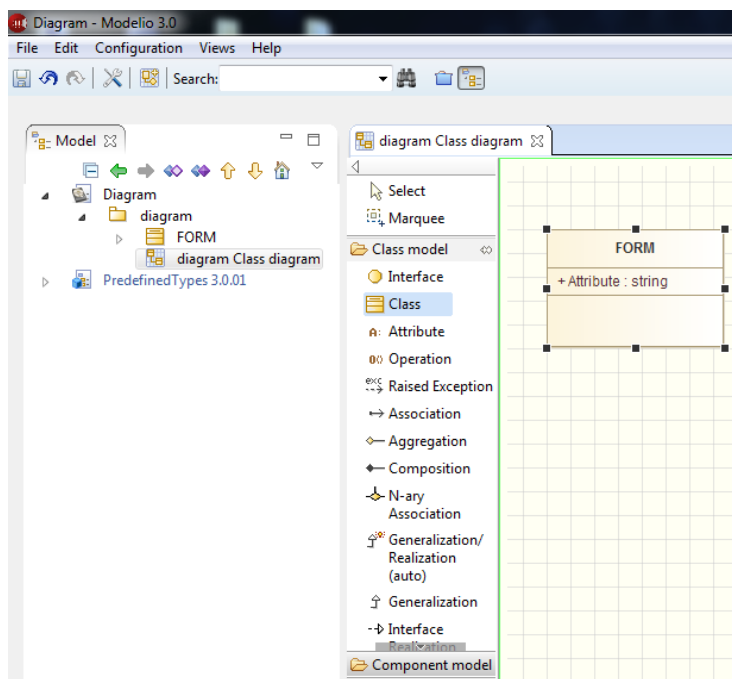
- สร้างแผนภาพคลาส หลังจากสร้างโปรเจกต์ คลิกเลือก Create element > Class Diagram ดังภาพที่ 81



ภาพที่ 81 การสร้างแผนภาพคลาส

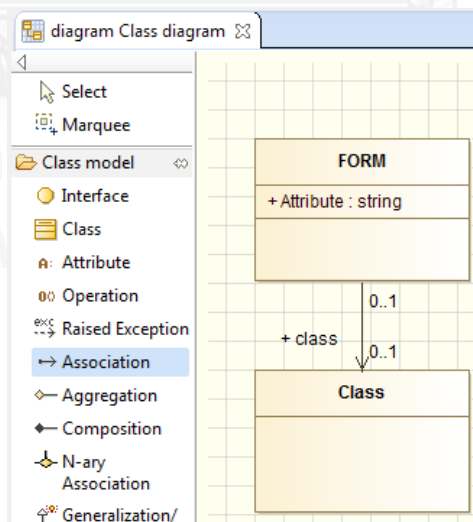
2.) การวาดแผนภาพคลาสและส่วนประกอบ

- คลิก diagram Class diagram จะแสดงแถบเครื่องมือ ดังภาพที่ 82 เลือก element ที่ต้องการและลากมายังหน้าจอการวาดแล้วตั้งชื่อคลาส



ภาพที่ 82 การวาดภาพคลาส

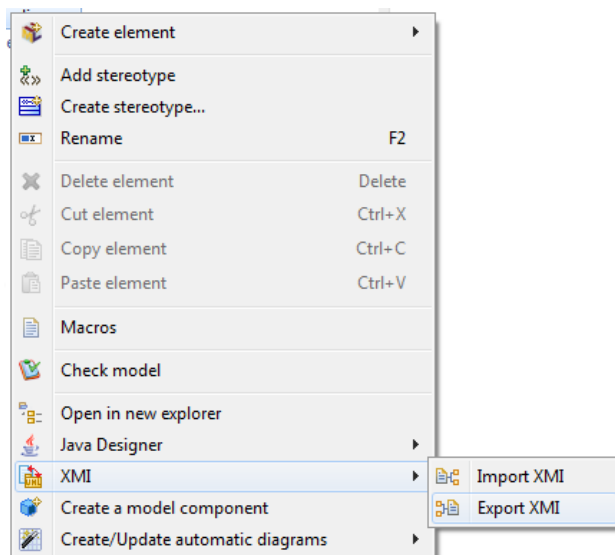
- เลือกส่วนประกอบของคลาสอื่นๆ โดยการเลือกแถบเครื่องมือทางซ้าย ลากมายังคลาสหรือหน้าจอรัด ตัวอย่างเลือก Association ดังภาพที่ 83



ภาพที่ 83 การวาดส่วนประกอบอื่นๆ

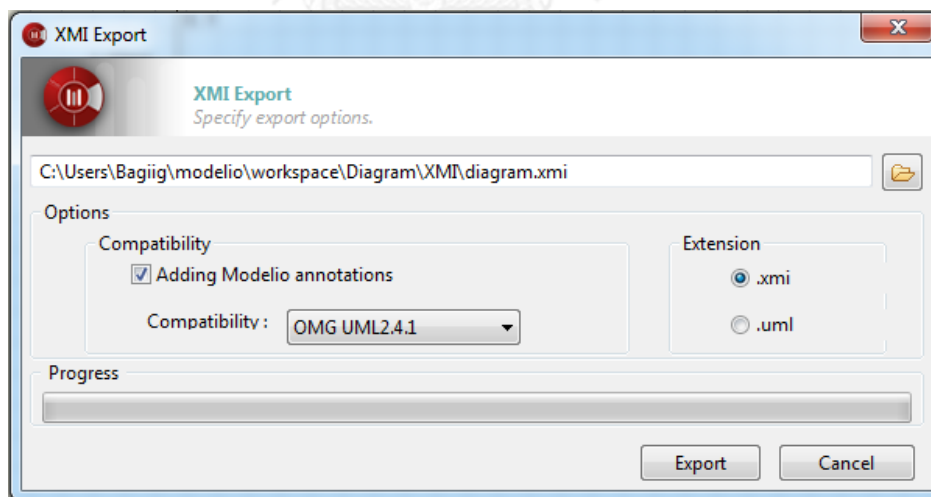
3.) การสร้างแผนภาพคลาสให้เป็นเอกสารเอกซ์เอ็มไอ

- ที่แถบเมนู คลิกขวาที่คลาส เลือก XMI > Export XMI ดังภาพที่ 84 จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 85



ภาพที่ 84 การเลือกเมนู Export XMI

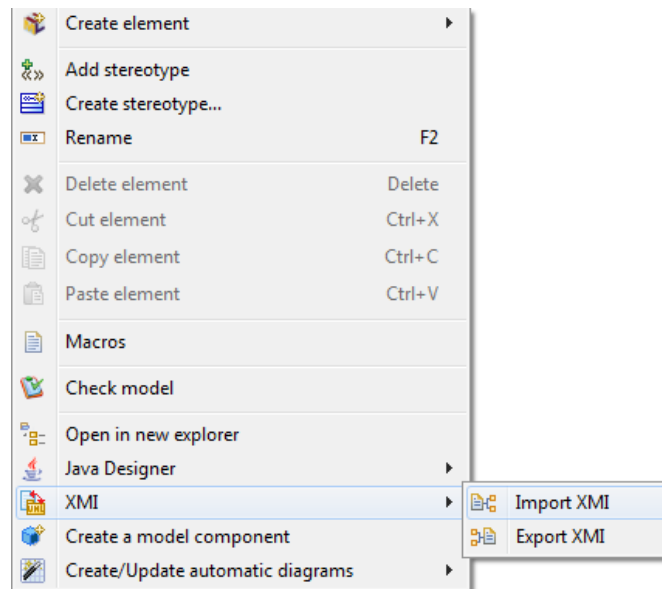
- ระบุที่อยู่และตั้งชื่อไฟล์ที่ File path แล้วตั้งค่าต่างๆ ตามภาพที่ 85 แล้วคลิก “Export”



ภาพที่ 85 หน้าจอ Export XMI

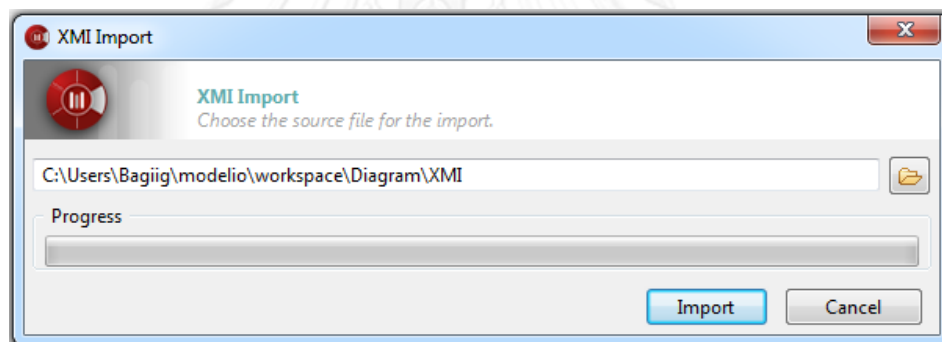
4.) การนำเข้าเอกสารเอกซ์เอ็มไอเพื่อแสดงแผนภาพ

- ที่แถบเมนู คลิกขวาที่คลาส เลือก XMI > Import XMI ดังภาพที่ 86 จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 87



ภาพที่ 86 การเลือกเมนู Import XMI

- ระบุที่อยู่และตั้งชื่อที่ไฟล์ที่ File path ตามภาพที่ 87

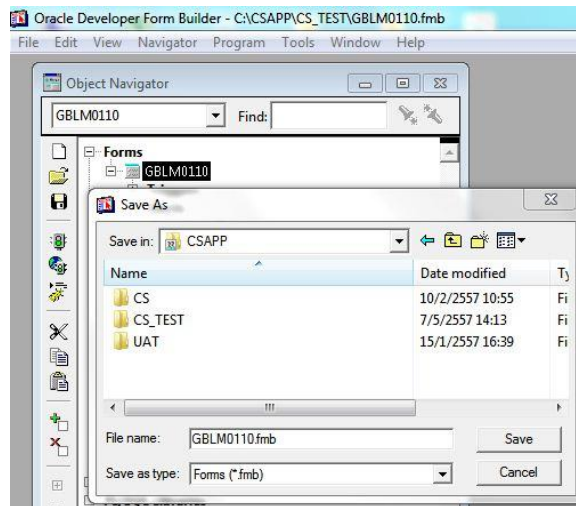


ภาพที่ 87 หน้าจอ Import XMI

ภาคผนวก ค

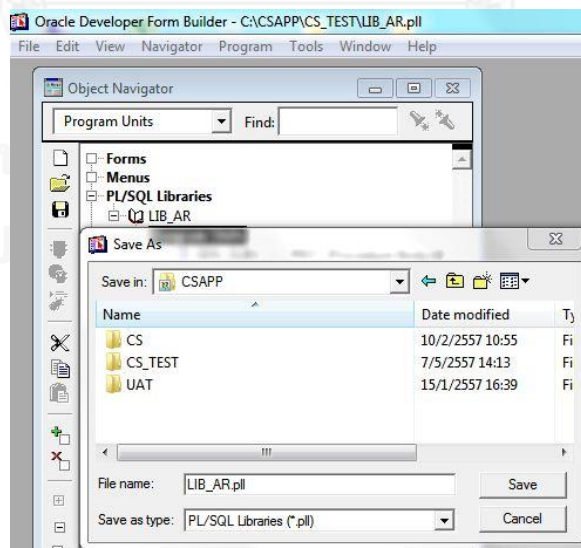
การส่งออกข้อมูลนำเข้าจาก Oracle Developer Tools และรหัสต้นทาง

การส่งออกข้อมูลชนิดฟอร์ม คลิกแถบเมนู File > Save as เลือก Save as Type: Forms (*.fmb) ตั้งชื่อรหัสที่ต้องการ ดังภาพที่ 88



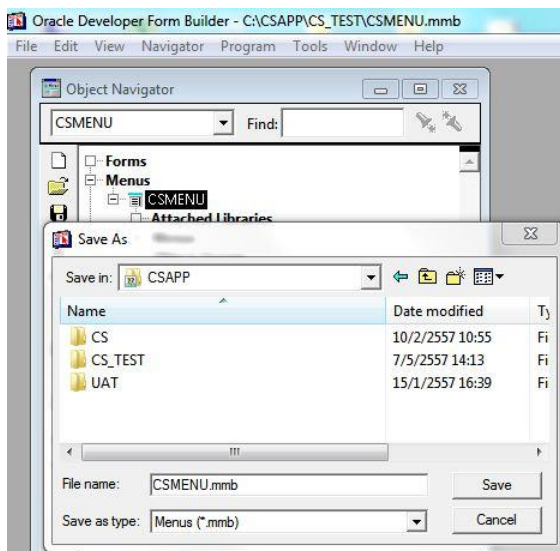
ภาพที่ 88 การส่งออกข้อมูลนำเข้าฟอร์ม

การส่งออกข้อมูลชนิดไลบรารี คลิกแถบเมนู File > Save as เลือก Save as Type: PL/SQL Libraries (*.pll) ตั้งชื่อรหัสที่ต้องการ ดังภาพที่ 89



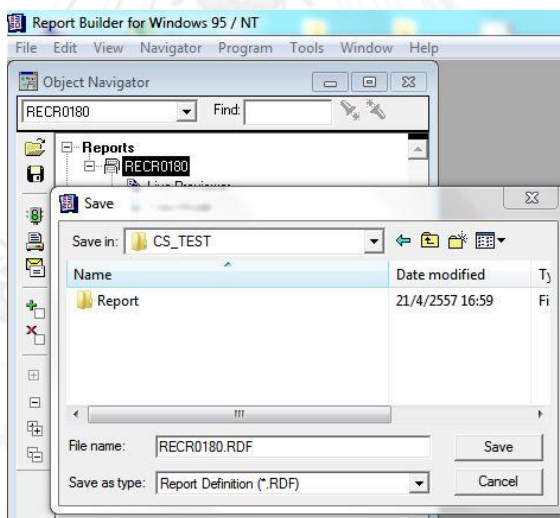
ภาพที่ 89 การส่งออกข้อมูลนำเข้าไลบรารี

การส่งออกข้อมูลชนิดไลบรารี คลิกแถบเมนู File > Save as เลือก Save as Type: Menus (*.mmb) ตั้งชื่อรหัสที่ต้องการ ดังภาพที่ 90



ภาพที่ 90 การส่งออกข้อมูลนำเข้าเมนู

การส่งออกข้อมูลชนิดไลบรารี คลิกแถบเมนู File > Save as เลือก Save as Type: Report Definition (*.RDF) ตั้งชื่อรหัสที่ต้องการ ดังภาพที่ 91



ภาพที่ 91 การส่งออกข้อมูลนำเข้ารายงาน

หลังจากส่งออกข้อมูล จะต้องการผ่านฟังก์ชันเสริม Form2XML เป็น File BAT มีคำสั่งตามภาพที่ 92

```

@ECHO OFF
REM
REM DESCRIPTION
REM This file is used to call the XML2Forms conversion tool.
REM It takes .xml files, validates each against the Forms
REM XMLSchema, and if it validates successfully, converts the .xml
REM file into the appropriate .fmb, .mmb, or .olb file.
REM
REM NOTES
REM It wraps the class oracle.forms.util.xmltools.XML2Forms and passes
REM any parameters given onto the tool.
REM You can only use the standard nine parameters, but these can include
REM wildcards in the filenames.
REM

REM Setup the path to include the necessary Forms dlls.
set PATH=C:\DevSuiteHome_1\bin;%PATH%

REM Run the tool with the required jar files added to the classpath
C:\DevSuiteHome_1\jdk\bin\java -classpath
C:\DevSuiteHome_1\forms\java\fm.xmltools.jar;C:\DevSuiteHome_1\forms\java\fr
mjdapi.jar;C:\DevSuiteHome_1\lib\xmlparserv2.jar;C:\DevSuiteHome_1\lib\xschem
a.jar oracle.forms.util.xmltools.XML2Forms %*

```

ภาพที่ 92 คำสั่ง File BAT ของฟังก์ชัน Form2XML

ขั้นตอนการเรียกใช้งานฟังก์ชัน นำข้อมูลนำเข้าที่ต้องการชนิดฟอร์ม, รายงาน และเมนู ไว้ใน โฟลเดอร์เดียวกับ File BAT หลังจากนั้นพิมพ์คำสั่ง Command Prompt ชื่อ File BAT ตามด้วยชื่อไฟล์ และนามสกุลไฟล์ ตัวอย่างตามภาพที่ 93 เป็นการแปลงไฟล์ทั้งหมดที่มีนามสกุล .fmb หลังจากแปลงสำเร็จ จะปรากฏข้อความ ตามภาพที่ 94 เอกสารเอกซ์เอ็มไอผลลัพธ์อยู่ในโฟลเดอร์เดียวกับข้อมูลนำเข้า

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
06/15/2014  14:08  <DIR>      .
06/15/2014  14:08  <DIR>      ..
06/15/2014  14:09  <DIR>      Convert
02/10/2014  08:30          579 Desktop MAC.lnk
02/10/2014  21:36  <DIR>      INPUT_01
02/10/2014  08:31          904 NPAS Thesis - Shortcut.lnk
08/24/2013  22:25  <DIR>      WinRAR 4.20
                2 File(s)    1,483 bytes
                5 Dir(s)  49,227,038,720 bytes free

C:\Users\Bagiig\Desktop>cd Convert
C:\Users\Bagiig\Desktop\Convert>form2xml *.fmb_

```

ภาพที่ 93 การเรียกใช้ฟังก์ชัน Form2XML

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Bagiig>cd D:*
C:\Users\Bagiig\Desktop>cd C*
C:\Users\Bagiig\Desktop\Convert>form2xml *.fmb
Oracle Forms 10.1.2 Forms to XML Tool
Copyright(c) 2001, 2005, Oracle. All rights reserved.

Processing module GBLM0110.fmb
XML Module saved as GBLM0110_fmb.xml

C:\Users\Bagiig\Desktop\Convert>

```

ภาพที่ 94 การแปลงเอกสารเอกซ์เอ็มแอลถูกต้อง

ตัวอย่างรหัสต้นทางนำเข้ารูปแบบเอกซ์เอ็มแอล ที่ใช้ในการประเมินผลระบบบทที่ 5

- CSMENU_MMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <MenuModule Name="CSMENU" DirtyInfo="true" MainMenu="MAINMENU">
    <Menu Name="MAINMENU" DirtyInfo="true">
      <MenuItem Name="MASTER" DirtyInfo="true" SubMenuName="MASTER_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="TRANS" DirtyInfo="true" SubMenuName="TRANS_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="RECONCILE" DirtyInfo="true" SubMenuName="RECONCILE_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="RECEIPT" DirtyInfo="true" SubMenuName="RECEIPT_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="PAYMENT" DirtyInfo="true" SubMenuName="PAYMENT_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="REPORT" DirtyInfo="true" SubMenuName="REPORT_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="INQUIRY" DirtyInfo="true" SubMenuName="INQUIRY_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="SECURITY" DirtyInfo="true" SubMenuName="SECURITY_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
      <MenuItem Name="EXIT" DirtyInfo="true" SubMenuName="EXIT_MENU"
        CommandType="Menu" Label="☰" />
    </Menu>
    <Menu Name="MASTER_MENU" DirtyInfo="true">
      <MenuItem Name="GBLM0010" DirtyInfo="true" MenuItemCode="DECLARE&#10;
        PRM_ID PARAMLIST;&#10;BEGIN&#10;
        PRM_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM');&#10;
        ADD_PARAMETER(PRM_ID,USER_ID,TEXT_PARAMETER,NAME_IN(PARAM
        ER,USER_ID));&#10; CALL_FORM('GBLM0010',HIDE,DO_REPLACE,
        NO_QUERY_ONLY,PRM_ID);&#10;
        DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID);&#10;END;&#10;"
        CommandType="PL/SQL" Enabled="false" Label="[GBLM0010] *N* ☰" />
      <MenuItem Name="GBLM0020" DirtyInfo="true" MenuItemCode="DECLARE&#10;
        PRM_ID PARAMLIST;&#10;BEGIN&#10;
        PRM_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM');&#10;
        ADD_PARAMETER(PRM_ID,USER_ID,TEXT_PARAMETER,NAME_IN(PARAM
        ER,USER_ID));&#10; CALL_FORM('GBLM0020',HIDE,DO_REPLACE,
        NO_QUERY_ONLY,PRM_ID);&#10;
        DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID);&#10;END;&#10;"
        CommandType="PL/SQL" Enabled="false" Label="[GBLM0020] *N* ☰" />
      <MenuItem Name="GBLM0040" DirtyInfo="true" MenuItemCode="DECLARE&#10;
        PRM_ID PARAMLIST;&#10;BEGIN&#10;
        PRM_ID := CREATE_PARAMETER_LIST('CONTROL_PARAM');&#10;
        ADD_PARAMETER(PRM_ID,USER_ID,TEXT_PARAMETER,NAME_IN(PARAM
        ER,USER_ID));&#10; CALL_FORM('GBLM0040',HIDE,DO_REPLACE,
        NO_QUERY_ONLY,PRM_ID);&#10;
        DESTROY_PARAMETER_LIST(PRM_ID);&#10;END;&#10;"
        CommandType="PL/SQL" Enabled="false" Label="[GBLM0040] *N* ☰" />
      <MenuItem Name="GBLM0030" DirtyInfo="true" MenuItemCode="DECLARE&#10;
        ADD_PARAMETER(PRM_ID,USER_ID,TEXT_PARAMETER,NAME_IN(PARAM
        ER,USER_ID));&#10; CALL_FORM('GBLM0030',HIDE,DO_REPLACE,

```

ภาพที่ 95 รหัสต้นทางบางส่วนของ CSMENU_MMB.xml

- GBLM0110_FMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <FormModule Name="GBLM0110" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true"
  MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR" Title="MODULE 1">
    <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real"
    CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScaling="true"/>
    <Alert Name="AL_STOP" DirtyInfo="true" Button2Label="" Title="DATA NOT
    COMPLETE !!!"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_0002" LibrarySource="File"
    LibraryLocation="MPL_0002"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_CS" LibrarySource="File" LibraryLocation="MPL_CS"/>
    <Block Name="HEAD" DirtyInfo="true" ScrollbarWidth="11" ScrollbarLength="135">
      <Item Name="CS_LOGO" DirtyInfo="true" Height="32" XPosition="10"
      ForegroundColor="black" DatabaseItem="false" Width="48" DistanceBetweenRecords="0"
      YPosition="6" ImageFormat="BMP" BackColor="r0g0b88" PromptDisplayStyle="First
      Record" SizingStyle="Adjust" ItemsDisplay="0" ItemType="Image"
      CanvasName="CVMAIN"/>
    </Block>
    <Graphics Name="FR_HEADING" GraphicsText="" FrameTitleFontWeight="Demilight"
    FrameTitleOffset="11" Height="40" VerticalMargin="14" GraphicsFontColor=""
    GraphicsFontSpacing="Ultradense" FrameTitleFontStyle="Plain" Width="590"
    FrameTitleFontSize="800" GraphicsFontSize="0" GraphicsFontWeight="Ultralight"
    StartPromptOffset="5" FillPattern="transparent" GraphicsFontColorCode="0"
    HorizontalObjectOffset="11" EdgeBackColor="white" DirtyInfo="true" XPosition="5"
    Bevel="Lowered" ScrollbarWidth="11" FrameTitleFontSpacing="Normal"
    GraphicsFontStyle="0" HorizontalMargin="5" FrameTitleSpacing="5" EdgePattern="solid"
    YPosition="3" GraphicsType="Frame" BackColor="r0g0b88" GraphicsFontName=""
    FrameTitleFontName="MS Sans Serif" UpdateLayout="Manually"/>
    <Canvas Name="CVDETL" FontSize="800" ViewportHeight="164"
    ViewportXPosition="9" DirtyInfo="true" WindowName="WINDOW1" Height="164"
    FontName="MS Sans Serif" Width="585" ViewportYPosition="129" ViewportWidth="585"
    CanvasType="Tab" FontSpacing="Normal" TabStyle="Chamfered" BackColor="GRAY"
    DisplayViewport="true" FontWeight="Medium" FontStyle="Plain">
      <TabPage Name="SERVICE" DirtyInfo="true" Label="çéíÁÚÀ°ÃÖ;ÒÃ">
        <ModuleParameter Name="USER_ID" DirtyInfo="true"/>
        <LOV Name="LOV_CUTOFF" AutoColumnWidth="true"
        RecordGroupName="RG_CUTOFF" DirtyInfo="true" Height="158" XPosition="2"
        Width="300" YPosition="95" Title="àçÃÖ CUT OFF">
          <ProgramUnit Name="CHECK_PACKAGE_FAILURE" ProgramUnitType="Procedure"
          ProgramUnitText="Procedure Check_Package_Failure IS&#10;BEGIN&#10; IF
          NOT (Fom_Success) THEN&#10; RAISE Form_Trigger_Failure;&#10; END
          IF;&#10;END;"/>
          <RecordGroup Name="RG_CLIENT_BANK_SERVICE" DirtyInfo="true"
          RecordGroupType="Query" RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELECT
          S.SERVICE_CODE, S.NAME_LOCAL SNAME &#10;FROM CS.CLIENT_INF
          I,CS.CLIENT_BRANCH B, CS.SERVICE S&#10;WHERE I.CLIENT_CODE =
          B.CLIENT_CODE AND &#10;I.CLIENT_CODE = S.CLIENT_CODE AND
          &#10;((S.CLIENT_CODE = :CLIENT_INF.CLIENT_CODE)
          AND&#10;(B.CLIENT_BRANCH = :SERVICE_RATE.CLIENT_BRANCH OR
          :SERVICE_RATE.CLIENT_BRANCH IS NULL))&#10;AND SERVICE_TYPE =
          'SVTYPR'&#10;ORDER BY 1,2">
            <RecordGroupColumn Name="SERVICE_CODE" DirtyInfo="true"
            MaximumLength="5" ColumnDataType="Character"/>
            <RecordGroupColumn Name="SNAME" DirtyInfo="true" MaximumLength="100"
            ColumnDataType="Character"/>
          </RecordGroup>
          <RecordGroup Name="RG_SERVICE" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query"
          RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELECT ALL I.CLIENT_CODE ,
          B.CLIENT_BRANCH, S.SERVICE_CODE, &#10;I.NAME_LOCAL INAME,
          B.NAME_LOCAL BNAME,S.NAME_LOCAL SNAME &#10;FROM CS.CLIENT_INF
          I,CS.CLIENT_BRANCH B, CS.SERVICE S&#10;WHERE I.CLIENT_CODE =

```

ภาพที่ 96 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0110_FMB.xml

- GBLM0103_FMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <FormModule Name="GBLM0103" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true"
  MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR">
    <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real"
    CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScaling="true"/>
    <Block Name="HEAD" DirtyInfo="true" ScrollbarWidth="11"
    NextNavigationBlockName="OUTLET_INF" PreviousNavigationBlockName="OUTLET_INF"
    10; /*set_block_property(outlet_inf,DEFAULT_WHERE,&#10; length(outlet_code) = 5
    and substr(outlet_code,1,1) &lt;> 1);&#10;--
    message(:d_open_date);&#10;go_block('outlet_inf');&#10;execute_query;*/
    DirtyInfo="true"/>
    </Item></Block>
    <DataSourceColumn Type="Query" DSCType="VARCHAR2" DSCNochildren="false"
    DSCLength="10" DSCPrecision="0" DSCName="OUTLET_CODE" DSCScale="0"
    DSCMandatory="true"/>
    <ProgramUnit Name="CHECK_PACKAGE_FAILURE" ProgramUnitType="Procedure"
    ProgramUnitText="Procedure Check_Package_Failure IS&#10;BEGIN&#10; IF
    NOT ( Form_Success ) THEN&#10; RAISE Form_Trigger_Failure;&#10; END
    IF;&#10;END;"/>
    <RecordGroup Name="LOV_ZONE" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query"
    RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELECT ALL
    GENERAL_DESC.GDCODE, GENERAL_DESC.GDTYPE,
    GENERAL_DESC.DESC1&#10;FROM CS.GENERAL_DESC &#10;where
    cs.GENERAL_DESC.gdtype = 'ZONEC'">
      <RecordGroupColumn Name="GDCODE" DirtyInfo="true" MaximumLength="20"
      ColumnDataType="Character"/>
      <RecordGroupColumn Name="GDTYPE" DirtyInfo="true" MaximumLength="5"
      ColumnDataType="Character"/>
      <RecordGroupColumn Name="DESC1" DirtyInfo="true" MaximumLength="70"
      ColumnDataType="Character"/>
    </RecordGroup>
    <Trigger Name="PRE-FORM" TriggerText="Declare &#10;      v_cur_form
      Varchar2(40);&#10;Begin &#10;      v_cur_form :=
      :System.Current_Form; &#10;      :GLOBAL.fname :=
      Get_Form_Property(v_cur_form,FORM_NAME);&#10;&#10;
      Set_Window_Property(FORMS_MDI_WINDOW, WINDOW_STATE,
      MAXIMIZE);&#10;      Set_Window_Property('WINDOW1', WINDOW_STATE,
      MAXIMIZE);&#10;End; &#10;" DirtyInfo="true"/>
    <Trigger Name="WHEN-NEW-FORM-INSTANCE"
    TriggerText="Go_Block('HEAD');&#10;" DirtyInfo="true"/>
    <RecordGroup Name="LOV_CLOSE_DATE" DirtyInfo="true" RecordGroupFetchSize="0"
    RecordGroupQuery="SELECT ALL&#10; OUTLET_INF.close_date,&#10;
    COUNT(OUTLET_INF.close_date) Count_date&#10;FROM
    CS.OUTLET_INF&#10;where length(outlet_code)=5&#10;GROUP BY
    OUTLET_INF.close_date&#10;ORDER BY OUTLET_INF.close_date">
      <RecordGroupColumn Name="CLOSE_DATE" DirtyInfo="true" MaximumLength="7"
      ColumnDataType="Date"/>
      <RecordGroupColumn Name="COUNT_DATE" DirtyInfo="true" MaximumLength="5"
      ColumnDataType="Number"/>
    </RecordGroup>
    <Window Name="WINDOW1" DirtyInfo="true" Height="277" ShowHorizontalScrollbar="true"
    ShowVerticalScrollbar="true" Width="333" InheritMenu="true"/>
  </FormModule>
</Module>

```

ภาพที่ 97 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0103_FMB.xml

- GBLM0120_FMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <FormModule Name="GBLM0120" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true"
  MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR" Title="MODULE7">
    <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real"
    CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScaling="true"/>
    <Block Name="HEAD" DirtyInfo="true" ScrollbarWidth="11" ScrollbarLength="135">
      <Item Name="CS_LOGO" DirtyInfo="true" Height="32" XPosition="10"
      ForegroundColor="black" DatabaseItem="false" Width="48" DistanceBetweenRecords="0"
      YPosition="6" ImageFormat="BMP" BackColor="r0g0b88" PromptDisplayStyle="First
      Record" SizingStyle="Adjust" ItemsDisplay="0" ItemType="Image"
      CanvasName="CVMAIN">
        <DataSourceColumn Type="Query" DSCTYPE="VARCHAR2" DSCNochildren="false"
        DSCLength="10" DSCPrecision="0" DSCName="CLIENT_CODE" DSCScale="0"
        DSCMandatory="true"/>
        <DataSourceColumn Type="Query" DSCTYPE="VARCHAR2" DSCNochildren="false"
        DSCLength="20" DSCPrecision="0" DSCName="CLIENT_ANALY" DSCScale="0"
        DSCMandatory="false"/>
        <ProgramUnit Name="CHECK_PACKAGE_FAILURE"
        ProgramUnitType="Procedure" ProgramUnitText="Procedure Check_Package_Failure
        IS&#10;BEGIN&#10; IF NOT ( Form_Success ) THEN&#10; RAISE
        Form_Trigger_Failure;&#10; END IF;&#10;END;"/>
        <ProgramUnit Name="QUERY_MASTER_DETAILS" ProgramUnitType="Procedure"
        ProgramUnitText="PROCEDURE Query_Master_Details(rel_id Relation,detail VARCHAR2)
        IS&#10; oldmsg VARCHAR2(2); -- Old Message Level Setting&#10; reldf
        VARCHAR2(5); -- Relation Deferred Setting&#10;BEGIN&#10; --&#10; --
        Initialize Local Variable(s)&#10; --&#10; reldf:= Get_Relation_Property(rel_id,
        DEFERRED_COORDINATION);&#10; oldmsg := :System.Message_Level;&#10;
        --&#10; -- If NOT Deferred, Goto detail and execute the query.&#10; --&#10;
        IF reldf = 'FALSE' THEN&#10; Go_Block(detail);&#10;
        Check_Package_Failure;&#10; :System.Message_Level := '10';&#10;
        Execute_Query(ALL_RECORDS);&#10; :System.Message_Level :=
        oldmsg;&#10; ELSE &#10; --&#10; -- Relation is deferred, mark the detail
        block as un-coordinated&#10; --&#10; Set_Block_Property(detail,
        COORDINATION_STATUS, NON_COORDINATED);&#10; END
        IF;&#10;&#10;EXCEPTION&#10; WHEN Form_Trigger_Failure
        THEN&#10; :System.Message_Level := oldmsg;&#10;
        RAISE;&#10;END Query_Master_Details;&#10;"/>
        <RecordGroup Name="RG_CLIENT" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query"
        RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELECT ALL
        CLIENT_INF.CLIENT_CODE, CLIENT_INF.NAME_LOCAL&#10;FROM
        CS.CLIENT_INF&#10;ORDER BY CLIENT_INF.CLIENT_CODE ASC">
          <RecordGroupColumn Name="CLIENT_CODE" DirtyInfo="true" MaximumLength="10"
          ColumnDataType="Character"/>
          <RecordGroupColumn Name="NAME_LOCAL" DirtyInfo="true" MaximumLength="70"
          ColumnDataType="Character"/>
        </RecordGroup>
        <Trigger Name="PRE-FORM" TriggerText="Declare &#10; v_cur_form
        Varchar2(40);&#10;Begin &#10; v_cur_form :=
        :System.Current_Form; &#10; :GLOBAL.fimname :=
        Get_Form_Property(v_cur_form,FORM_NAME);&#10;&#10;
        Set_Window_Property(FORMS_MDI_WINDOW, WINDOW_STATE,
        MAXIMIZE);&#10; Set_Window_Property(WINDOW1, WINDOW_STATE,
        MAXIMIZE);&#10;End; &#10;" DirtyInfo="true"/>
        <Trigger Name="ON-CLEAR-DETAILS" TriggerText="--&#10;-- Begin default
        Clear_All_Master_Details;&#10;END;&#10;--&#10;-- End default relation
        program section&#10;--&#10;" DirtyInfo="true"/>
        <WindowName="WINDOW1" DirtyInfo="true" Height="352" Width="600"/>
      </FormModule>
    </Module>
  
```

ภาพที่ 98 รหัสต้นทางบางส่วนของ GBLM0120_FMB.xml

- SLTR0080_FMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <FormModule Name="SLTR0080" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true"
  MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR" Title="MODULE 1">
    <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real"
    CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScaling="true"/>
    <Alert Name="AL_STOP" DirtyInfo="true" Button2Label="" Title="Error !!!"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_0002" LibrarySource="File"
    LibraryLocation="MPL_0002"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_CS" LibrarySource="File" LibraryLocation="MPL_CS"/>
    <AttachedLibrary Name="LIB_STM" LibrarySource="File" LibraryLocation="LIB_STM"/>
    <AttachedLibrary Name="LIB_STM_WEB" LibrarySource="File"
    LibraryLocation="LIB_STM_WEB"/>
    <Block Name="HEAD" DirtyInfo="true" ScrollbarWidth="11" ScrollbarLength="135">
      <Item Name="CS_LOGO" DirtyInfo="true" Height="32" XPosition="10"
      <DataSourceColumnType="Query" DSCType="VARCHAR2" DSCNochildren="false"
      DSCLength="7" DSCPrecision="0" DSCName="DOC_TYPE" DSCScale="0"
      DSCMandatory="true"/>
      <DataSourceColumnType="Query" DSCType="VARCHAR2" DSCNochildren="false"
      DSCLength="15" DSCPrecision="0" DSCName="DOC_NO" DSCScale="0"
      DSCMandatory="true"/>
      <LOV Name="LOV_S_CL" AutoColumnWidth="true" RecordGroupName="RG_S_CL"
      DirtyInfo="true" Height="300" XPosition="2" AutoPosition="false" Width="590"
      YPosition="95" Title="ชื่อผู้แจ้งเรื่อง">
        <LOVColumnMapping Name="CLIENT_CODE" DirtyInfo="true"
        ReturnItem="CLIENT_HEAD.B_CL_CODE" DisplayWidth="58"
        Title="ผู้แจ้งเรื่อง">
          <LOVColumnMapping Name="NAME_LOCAL" DirtyInfo="true"
          ReturnItem="CLIENT_HEAD.B_CL_NAME" DisplayWidth="373" Title="ชื่อผู้แจ้งเรื่อง"/>
        </LOV>
        <ProgramUnit Name="CHK_CAL_FLAG" ProgramUnitType="Function"
        ProgramUnitText="FUNCTION CHK_CAL_FLAG (PCL_CODE IN VARCHAR2, PDATE_FR
        IN OUT DATE, PDATE_TO IN OUT DATE ) &#10;
        := 'N';&#10; V_DATE_FR
        DATE;&#10; V_DATE_TO
        DATE;&#10;BEGIN&#10; GO_BLOCK('SUM_HEAD');&#10;
        FIRST_RECORD;&#10; LOOP&#10; IF
        :SUM_HEAD.CLIENT_CODE = PCL_CODE THEN&#10;
        V_CAL_FLAG := NVL(:SUM_HEAD.CAL_FLAG,'N');&#10;
        V_DATE_FR := :SUM_HEAD.DATE_FR;&#10;
        V_DATE_TO := :SUM_HEAD.DATE_TO;&#10;
        EXIT;&#10; END IF;&#10; EXIT WHEN
        :SYSTEM.LAST_RECORD = 'TRUE';&#10; END LOOP;&#10; IF
        V_CAL_FLAG = 'Y' THEN&#10; IF V_DATE_FR IS NULL OR
        V_DATE_TO IS NULL THEN&#10; V_DATE_TO :=
        LAST_DAY(CLIENT_HEAD.E_DOC_DATE);&#10;
        <Trigger Name="WHEN-NEW-FORM-INSTANCE" TriggerText="DECLARE&#10; -
        -BEGIN 30/08/2547 NOT USE CHANGE ITEM TO DATA_BLOCK&#10;
        VARCHAR2(40) := 'RG_CL_REM';&#10; RG_ID
        <Trigger Name="POST-FORM"
        TriggerText="ERASE ('GLOBAL.FRMNAME');&#10;ERASE ('GLOBAL.INC_CODE');&#10;
        &#10;ERASE<Trigger Name="KEY-EXIT" TriggerText="EXIT_FORM(NO_VALIDATE );"
        DirtyInfo="true"/>
      <RecordGroup Name="ST_DOC" DirtyInfo="true" RecordGroupType="Query"
      RecordGroupFetchSize="0" RecordGroupQuery="SELECT DOC_NO FROM
      CS.BILL_ST_HEADER">
        <RecordGroupColumn Name="DOC_NO" DirtyInfo="true" MaximumLength="15"
        </WindowName="WINDOW1" DirtyInfo="true" Height="367" Width="600"/>
      </FormModule>
    </Module>
  
```

ภาพที่ 99 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0080_FMB.xml

- RECR0080_RDF.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="WINDOWS-1252" ?>
<report name="RECR0080_RDF" DTDVersion="9.0.2.0.10">
  <xmlSettings xmlTag="RE CR0080" xmlPrologType="text">
    <![CDATA[<?xml version="1.0" encoding="&E ncoding"?>]]>
  </xmlSettings>
  <reportHtmlEscapes>
    <beforeReportHtmlEscape>
      <![CDATA[<html>
<body dir=&Direction bgcolor="#ffffff" ]>
    </beforeReportHtmlEscape>
    <afterPageHtmlEscape>
      <![CDATA[<hr size=5 noshade ]>
    </afterPageHtmlEscape>
    <beforeFormHtmlEscape>
      <formula name="CF_UL_DESC" source="cf_ul_descformula"
        datatype="character" width="70" precision="10" defaultWidth="100000"
        defaultHeight="10000" columnFlags="16" defaultLabel="Cf Ul Desc"
        breakOrder="none">
        <displayInfo x="0.00000" y="0.00000" width="0.00000"
          height="0.00000?>
      </formula>
      <summary name="CS_DR_AMT" source="CF_DR_AMT" function="sum" width="22"
        precision="15" scale="4" reset="G_DOC_NO" compute="report"
        defaultWidth="90000" defaultHeight="10000" columnFlags="520">
        <displayInfo x="0.00000" y="0.00000" width="0.00000"
          height="0.00000?>
      </summary>
      <summary name="CS_CR_AMT" source="CF_CR_AMT" function="sum" width="17"
        precision="15" scale="4" reset="G_DOC_NO" compute="report"
        defaultWidth="90000" defaultHeight="10000" columnFlags="8"
        defaultLabel="Cs Cr Amt">
        <displayInfo x="0.00000" y="0.00000" width="0.00000"
          height="0.00000?>
      </summary>
    </group>
  <programUnits>
    <function name="cf_dr_amtformula" returnType="number">
      <textSource>
        <![CDATA[FUNCTION CF_DR_AMTFORMULA RETURN NUMBER IS
END;]]>
      </textSource>
    </function>
    <function name="cf_cr_amtformula" returnType="number">
      <textSource>
        <![CDATA[FUNCTION CF_CR_AMTFORMULA RETURN NUMBER IS
        </textSource>
      </function>
    </body>
  </html>
  <rw.dataArea id="yourDataArea">
    <!-- Report Wizard inserts the default jsp here -->
  </rw.dataArea>
  <rw.style id="yourStyle">
    <!-- Report Wizard inserts style link clause here -->
  </rw.style>
]]>
</webSource>
<reportPrivate defaultReportType="masterDetail" versionFlags2="0"
  templateName=""/>
</report>

```

ภาพที่ 100 รหัสต้นทางบางส่วนของ RECR0080_RDF.xml

- SLTR0020_FMB.xml

```

<?xml version = '1.0' encoding = 'UTF-8'?>
<Module version="101020002" xmlns="http://xmlns.oracle.com/Forms">
  <FormModule Name="SLTR0020" ConsoleWindow="WINDOW1" DirtyInfo="true"
  MenuModule="DEFAULT&SMARTBAR" Title="MODULE 1">
    <Coordinate CharacterCellWidth="5" CoordinateSystem="Real"
    CharacterCellHeight="14" RealUnit="Point" DefaultFontScaling="true"/>
    <Alert Name="AL_STOP" DirtyInfo="true" Button2Label="" Title="Error !!!"/>
    <Alert Name="AL_PRG_LOG" DirtyInfo="true"
    AlertMessage="ÁÏ¼J éì×è¡ ÖÄÑ§ã*éá»Áá; ÁÁ Ñ' Ö Statement ÈÁ×í ÈÁéÖ§céíÁÚÁ'Ó½Ö;
    ÈÁ×í ä'áì'AN™ÖÄ°ÖÁ ÈÁ×í ÈÁéÖ§céíÁÚÁ¼Áµí'á·'ÁéÖ'ÉÖçÖ
    ;ÁØ'Ö àçéÖã*é§Ö'ãÈ Áéã'áj; ÖÈµèlá»
    á'×èì§ Ö;ÁÐ°ÁÖ; ÖÁ»éì§; Ñ'; Ö Áã*é§Ö 'á»Áá; ÁÁ.Ñ é§ 4 á»Áá; ÁÁçéÖ§µé'
    äÁéáÈ éã*é§Ö %¼ÁéíÁ; Ñ'." Button2Label="" Title="Error !!!"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_0002" LibrarySource="File"
    LibraryLocation="MPL_0002.pll"/>
    <AttachedLibrary Name="MPL_CS" LibrarySource="File"
    LibraryLocation="MPL_CS.pll"/>
    <AttachedLibrary Name="LIB_STM" LibrarySource="File" LibraryLocation="LIB_STM"/>
    <Block Name="BILL_SUM_TRANS" UpdateAllowed="true" DirtyInfo="true"
    QueryDataSourceName="select * from sys.dual" QueryDataSourceType="FROM clause
    query" InsertAllowed="true" ScrollbarWidth="14" DeleteAllowed="true"
    ScrollbarLength="135" DatabaseBlock="true" QueryAllRecords="true">
      <DataSourceColumn Type="Query" DSCType="VARCHAR2"
      DSCNchildren="false" DSCLength="10" DSCPrecision="0" DSCName="CLIENT_CODE"
      DSCScale="0" DSCMandatory="true"/>
      <DataSourceColumn Type="Query" DSCType="VARCHAR2" DSCNchildren="false"
      DSCLength="100" DSCPrecision="0" DSCName="NAME_LOCAL" DSCScale="0"
      DSCMandatory="false"/>
      <ProgramUnit Name="PRINT_ST" ProgramUnitType="Procedure"
      ProgramUnitText="PROCEDURE PRINT_ST (P_REC_GP IN VARCHAR2,RPT_NAME IN
      VARCHAR2,P_COMP_NAME IN VARCHAR2,&#10;
      LOOP;&#10; IF V_ADD_CL THEN - ADD CHAR DATA
      INTO RECORD GROUP&#10; BEGIN&#10;
      SELECT (CLIENT_CODE || ' - ' || NAME_LOCAL) INTO V_CL_NAME &#10;
      FROM CS.CLIENT_INF &#10;
      WHERE CLIENT_CODE = PCL_CODE;&#10;
      EXCEPTION WHEN OTHERS THEN&#10;
      V_CL_NAME := (PCL_CODE || ' - ' || **** Name not found ***);&#10;
      END;&#10; V_ROW_NO := V_ROW_NO + 1;&#10;
      ADD_GROUP_ROW(RG_ID, END_OF_GROUP);&#10;
      SET_GROUP_CHAR_CELL(V_RG_COL1, V_ROW_NO,
      V_CL_NAME);&#10; SET_GROUP_CHAR_CELL( V_RG_COL2,
      V_ROW_NO, PCL_CODE);&#10; END IF;&#10;&#10;END;">
      <Trigger Name="PRE-FORM" TriggerText="Declare &#10; v_cur_form
      Varchar2(40);&#10;Begin &#10; v_cur_form :=
      :System.Current_Form; &#10; :GLOBAL.fmname :=
      Get_Form_Property(v_cur_form,FORM_NAME);&#10;
      :GLOBAL.gdoc_typeSET_ITEM_PROPERTY(CLIENT_HEAD.E CLIENT_CODE',
      VISIBLE, PROPERTY_FALSE);&#10;
      SET_ITEM_PROPERTY('CLIENT_HEAD.SCLIENT_NAME', VISIBLE,
      PROPERTY_FALSE);&#10;
      DirtyInfo="true"/>
      <Trigger Name="POST-FORM" TriggerText="– 28/02/2005 BEGIN FOR TEXT
      FILE&#10;ERASE(GLOBAL.TX_PATH');&#10;ERASE(GLOBAL.TX_EXT'); &#10;
      #10;ERASE(GLOBAL.TX_ITEMS');&#10;– 28/02/2005 END FOR TEXT
      FILE&#10;" DirtyInfo="true"/>
    <WindowName="WINDOW1" DirtyInfo="true" Height="369" Width="598"/>
  </FormModule>
</Module>

```

ภาพที่ 101 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0020_FMB.xml

- SLTR0020_RDF.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="WINDOWS-1252" ?>
<report name="SLTR0020_RDF" DTDVersion="9.0.2.0.10">
  <xmlSettings xmlTag="SLTR0020" xmlPrologType="text">
    <![CDATA[<?xml version="1.0" encoding="&E ncoding"?>]]>
  </xmlSettings>
  <reportHtmlEscapes>
    <beforeReportHtmlEscape>
      <![CDATA[<html>
<body dir=&Direction bgcolor="#ffffff">]]>
    </beforeReportHtmlEscape>
    <afterPageHtmlEscape>
      <![CDATA[<hr size=5 noshade>]]>
    </afterPageHtmlEscape>
    <beforeFormHtmlEscape>
      <userParameter name="P_OUTLET_CODE" datatype="character" width="10"
        initialValue="11773" defaultWidth="0" defaultHeight="0"/>
      <userParameter name="P_RP_DATE" datatype="character" width="10"
        initialValue="15/01/2545" defaultWidth="0" defaultHeight="0"/>
      <userParameter name="P_CL_CODE_B" datatype="character" width="10"
        precision="10" initialValue="001" defaultWidth="0" defaultHeight="0"/>
      <userParameter name="P_CL_CODE_E" datatype="character" width="10"
        precision="10" initialValue="CS" defaultWidth="0" defaultHeight="0"/>
      <dataSource name="QRY_BILL">
        <summary name="S_C_AMOUNT" source="AMOUNT" function="sum" width="22"
          precision="10" scale="2" reset="G_CLIENT_CODE" compute="report"
          defaultWidth="120000" defaultHeight="10000" columnFlags="552">
          <displayInfo x="0.00000" y="0.00000" width="0.00000"
            height="0.00000"/>
        </summary>
        <summary name="C_ITEMS" source="SERVICE_NO" function="count"
          width="40" precision="38" reset="G_CLIENT_CODE" compute="report"
          defaultWidth="90000" defaultHeight="10000" columnFlags="8"
          defaultLabel="C Items">
          <displayInfo x="0.00000" y="0.00000" width="0.00000"
            height="0.00000"/>
        </summary>
      <field name="F_OUTLET_CODE" source="P_OUTLET_CODE" minWindowLines="1"
        spacing="0" alignment="start">
        <font face="Angsana New" size="14" bold="yes"/>
        <geometryInfo x="3.75000" y="1.00000" width="0.75000" height="0.25000"/>
        <visualSettings fillBackgroundColor="r100g88b100" hideLeftBorder="yes"
          hideRightBorder="yes"/>
      </field>
    </function>
    <function name="end_rptformula" returnType="character">
      <textSource>
        <![CDATA[FUNCTION END_RPTFORMULA RETURN CHAR IS
          V_DE SC          VARCHAR2(400);BEGIN
        </webSource>
        <![CDATA[<%@ taglib uri="/WEB-INF/lib/reports_tld.jar" prefix="rw" %>
          <%@ page language="java" import="java.io.*" errorPage="/rterror.jsp"
            session="false" %>
          <%@ page contentType="text/html; charset=ISO-8859-1" %>
          </rw.report>
          ->
        </webSource>
      </reportPrivate defaultReportType="tabBrkLeft" versionFlags2="0"
        templateName="" sectionTitle="DETAIL OUTLET SERVICE REPORT"/>
    </report>
  
```

ภาพที่ 102 รหัสต้นทางบางส่วนของ SLTR0020_RDF.xml

- MPL_CS_PLL.pld

```

PROCEDURE print_rv (p_rec_gp In Varchar2,rpt_name In Varchar2,qry_name In Varchar2)
Is list_id paramlist;
Begin
list_id := Create_Parameter_List("control_param");
add_parameter(list_id,'PARAMFORM',TEXT_PARAMETER,'NO');
add_parameter(list_id,'ORACLE_SHUTDOWN',TEXT_PARAMETER,'YES');
add_parameter(list_id,qry_name,DATA_PARAMETER,p_rec_gp);
Run_Product(REPORTS,rpt_name,SYNCHRONOUS,RUNTIME,FILESYSTEM,list_id);
Destroy_Parameter_List(list_id);
End;
FUNCTION READ_TEXT_FILE(P_FILE_NAME IN VARCHAR2) RETURN VARCHAR2 IS
V_FILE                                TEXT_IO.FILE_TYPE;
LINE_BUF                              VARCHAR2(1000);
V_INI_FPATH                            VARCHAR2(255) := NULL;
V_SQL_STATEMENT VARCHAR2(30000):="";
FUNCTION SET_BILL_SUM_TRANS_STMT(P_CLIENT_CODE IN VARCHAR2 ,
P_DOC_NO IN VARCHAR2) RETURN BOOLEAN IS
BEGIN

                                RETURN TRUE;
                                EXCEPTION WHEN OTHERS THEN
                                RETURN FALSE;
END;

FUNCTION SHOW_ERROR (AL_NAME IN VARCHAR2, AL_TITLE IN VARCHAR2,
AL_MSG IN VARCHAR2,

                                A1_LAB IN VARCHAR2, A2_LAB IN VARCHAR2, A3_LAB IN VARCHAR2)
RETURN NUMBER IS
V_AL_BT                                NUMBER;
BEGIN
SET_ALERT_PROPERTY(AL_NAME,TITLE,AL_TITLE);
SET_ALERT_PROPERTY(AL_NAME,ALERT_MESSAGE_TEXT,AL_MSG);
SET_ALERT_BUTTON_PROPERTY(AL_NAME,ALERT_BUTTON1,LABEL,A1_LAB);
SET_ALERT_BUTTON_PROPERTY(AL_NAME,ALERT_BUTTON2,LABEL,A2_LAB);
SET_ALERT_BUTTON_PROPERTY(AL_NAME,ALERT_BUTTON3,LABEL,A3_LAB);
V_AL_BT := SHOW_ALERT(AL_NAME);
RETURN (V_AL_BT);
END;

Procedure Switch_Menu(menuitem_name IN Varchar2)Is
mi_id MenuItem;
Begin
mi_id := Find_Menu_Item(menuitem_name );
If Get_Menu_Item_Property(mi_id,ENABLED) = 'TRUE' Then
Set_Menu_Item_Property(mi_id,ENABLED,PROPERTY_FALSE);
Else
Set_Menu_Item_Property(mi_id,ENABLED,PROPERTY_TRUE);
End If;
End;
PROCEDURE PRINT_PAYIN (P_REC_GP IN VARCHAR2,RPT_NAME IN
VARCHAR2,P_COMP_NAME IN VARCHAR2,
QRY_NAME IN VARCHAR2, FIELD_ORDER IN VARCHAR2) IS
LIST_ID PARAMLIST;BEGIN
LIST_ID := CREATE_PARAMETER_LIST("CONTROL_PARAM");
ADD_PARAMETER(LIST_ID,'PARAMFORM',TEXT_PARAMETER,'NO');
ADD_PARAMETER(LIST_ID,QRY_NAME,DATA_PARAMETER,P_REC_GP);
IF FIELD_ORDER IS NOT NULL THEN
ADD_PARAMETER(LIST_ID,'P_ORDER',TEXT_PARAMETER,FIELD_ORDER);
END IF;
RUN_PRODUCT(REPORTS,RPT_NAME,SYNCHRONOUS,RUNTIME,FILESYSTEM,LIST_

```

ภาพที่ 103 รหัสต้นทางบางส่วนของ MPL_CS_PLL.pld

- MPL_0002_PLL.pld

```

FUNCTION BTRN_COMPLETE (P_GDTYPE IN VARCHAR2, P_COMPLETE_FLG IN
VARCHAR2, P_DATE_FR IN DATE, P_DATE_TO IN DATE) RETURN BOOLEAN IS
CURSOR
SELECT
DESC2 DAY_PLUS, DESC3 DATE_FLG, DESC4, DESC5
FROM
WHERE
NVL(DESC3,'1') != P_COMPLETE_FLG
ORDER BY
FLG_REC
V_IMP_DATE
V_DATE_FR
TO_DATE(P_DATE_FR,DD/MM/RRRR);
V_DATE_TO
TO_DATE(P_DATE_TO,DD/MM/RRRR);
V_COMPLETE
BEGIN
OPEN
LOOP
FETCH
EXIT
IS NULL;
V_IMP_DATE
-TO_NUMBER(FLG_REC.DAY_PLUS);
IF TO_DATE(V_IMP_DATE,DDMM/RRRR) BETWEEN V_DATE_FR AND
V_DATE_TO THEN
V_COMPLETE
EXIT;
END IF;
END LOOP;
CLOSE
RETURN (V_COMPLETE);
END;

FUNCTION CHK_PRG_LOG RETURN BOOLEAN IS
V_LOG
:= FALSE;
V_SLTR0020_L
V_SLTM0170_L
V_RECR0070_L
V_SLTM0310_L
V_SLTR0270_L
V_SLTM0190_L
- BEGIN 16.06/2547 TAI ADD APP_LOG_FLAG FOR CHECK TO LOCK OR UNLOCK
V_CHK_LOCK
- END 16.06/2547 TAI ADD APP_LOG_FLAG FOR CHECK TO LOCK OR UNLOCK
BEGIN
- BEGIN 16.06/2547 TAI ADD APP_LOG_FLAG FOR CHECK TO LOCK OR UNLOCK
BEGIN
SELECT
SLTR0020_LOG, SLTM0170_LOG, RECR0070_LOG,
SLTM0310_LOG, SLTR0270_LOG, SLTM0190_LOG, APP_LOG_FLAG
INTO
V_SLTR0020_L, V_SLTM0170_L, V_RECR0070_L,
V_SLTM0310_L, V_SLTR0270_L, V_SLTM0190_L, V_CHK_LOCK
FROM
CS.APPLICATION_CONTROL;
EXCEPTION
WHEN OTHERS THEN
V_SLTR0020_L
V_SLTM0170_L
V_RECR0070_L
V_SLTM0310_L
V_SLTR0270_L
V_SLTM0190_L
V_CHK_LOCK
END;

```

ภาพที่ 104 รหัสต้นทางบางส่วนของ MPL_0002_PLL.pld

ภาคผนวก ง

รหัสต้นทางผลลัพธ์เอกสารเอกซ์เอ็มไอ

- XMIMenu_CSMENU.xml

```
<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="MENU MDA" xmi:id="_zNaC5bT-
E eO CDZAdClolGg" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="MENU:CSMENU" xmi:id="_zNaC1iT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_zNaC4NT-E eO CDZAdClolGg"
isU nique="false" type="_zNaC7T-E eO CDZAdClolGg" xmi:id="_zNaC2T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_zNaCj4T-E eOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isU nique="false" name="Name" xmi:id="_zNaCh0T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberE nd="_zNaC2T-E eOCDZAdClolGg _zNaC7T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:id="_zNaC4NT-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:Association">
<ownedE nd association="_zNaC4NT-E eO CDZAdClolGg" type="_zNaC1iT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:id="_zNaC7T-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_zNaCz6T-E eOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedE nd>
</packagedElement>
<packagedElement name="MainMenu" xmi:id="_zNaC7T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_zNaCi7T-E eOCDZAdClolGg"
isU nique="false" type="_zNaCu0T-E eO CDZAdClolGg" xmi:id="_zNaC3wT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_zNaCa8T-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isU nique="false" name="Name" xmi:id="_zNaC1iT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberE nd="_zNaC3wT-E eOCDZAdClolGg _zNaC7LT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:id="_zNaCi7T-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:Association">
<ownedE nd association="_zNaCi7T-E eOCDZAdClolGg" type="_zNaC7T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:id="_zNaC7LT-E eOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_zNaC8LT-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedE nd>
</packagedElement>
<packagedElement name="SubMenu" xmi:id="_zNaCu0T-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_zNaCf8T-E eOCDZAdClolGg"
isU nique="false" type="_zNaC2LT-E eO CDZAdClolGg" xmi:id="_zNaCY7T-E eO CDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_zNaCM8T-E eO CDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isU nique="false" name="Name" xmi:id="_zNaC1AT-E eOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberE nd="_zNaCY7T-E eO CDZAdClolGg _zNaC6MT-
E eO CDZAdClolGg" xmi:id="_zNaCf8T-E eOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:Association">
```

ภาพที่ 105 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIMenu_CSMENU.xml

- XMIForm_GBLM0103.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="FORM MDA" xmi:id="_ZgRWN0T-
EeOCDZAdC1oIGg" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="FORM:GBLM0103" xmi:id="_ZgRW0IT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRWa9T-EeOCDZAdC1oIGg"
isUnique="false" type="_ZgRWK1T-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWo0T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRWK7T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRWI5T-EeOCDZAdC1oIGg"
isUnique="false" type="_ZgRWG3T-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWN9T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRW9JT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW6UT-EeOCDZAdC1oIGg"
isUnique="false" type="_ZgRW0mT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWU0T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRW9mT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW6xT-EeOCDZAdC1oIGg"
isUnique="false" type="_ZgRW6fT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWu5T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRW6vT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_ZgRWu6T-EeOCDZAdC1oIGg"
isUnique="false" type="_ZgRW0RT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRW9AT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRW2qT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_ZgRW3LT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Module" xmi:id="_ZgRWAST-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_ZgRWo0T-EeOCDZAdC1oIGg_ZgRW8FT-
EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWa9T-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_ZgRWa9T-EeOCDZAdC1oIGg" type="_ZgRW0IT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:id="_ZgRW8FT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRWf2T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_ZgRW3bT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_ZgRWN9T-EeOCDZAdC1oIGg_ZgRWU5T-
EeOCDZAdC1oIGg" xmi:id="_ZgRWI5T-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_ZgRWI5T-EeOCDZAdC1oIGg" type="_ZgRW0IT-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:id="_ZgRWU5T-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_ZgRWL2T-EeOCDZAdC1oIGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_ZgRW7rT-EeOCDZAdC1oIGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>

```

ภาพที่ 106 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_GBLM0103.xmi

- XMIForm_GBLM0120.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="FORM MDA"
xmi:id="_YgTvT9TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="FORM:GBLM0120" xmi:id="_YgTv0tTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_YgTv5ZTzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTv4jTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvQ9TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvZ9TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_YgTvC4TzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTv5yTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvJ1TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvG1TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_YgTv4jTzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTvP1TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvR5TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTv6uTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_YgTv1uTzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTvN5TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvL6TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTv4yTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_YgTv2STzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTvU4TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvW8TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvA4TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_YgTv1yTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Module" xmi:id="_YgTvU3TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_YgTvQ9TzEeOzyf-m-EkJA" _YgTvZ9TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTv5ZTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_YgTv5ZTzEeOzyf-m-EkJA" type="_YgTv0tTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvz9TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvU1TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_YgTv4DTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_YgTvJ1TzEeOzyf-m-EkJA" _YgTvO3TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvC4TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_YgTvC4TzEeOzyf-m-EkJA" type="_YgTv0tTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvO3TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvW8TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_YgTvW7TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>

```

ภาพที่ 107 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_GBLM0120.xmi

- XMIForm_SLTR0080.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="FORM MDA" xmi:id="_ZgRW3pT-
EeOCDZAdClolGg" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="FORM:SLTR0080" xmi:id="_ZgRWS4T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW0qT-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRW3pT-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRWG0T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRWtZT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW5cT-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRWw8T-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRW8fT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRW0pT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRWs4T-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRWp5T-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRWu3T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRW1ET-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW9eT-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRWD1T-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRWq9T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRWU2T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_ZgRW4fT-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRW7zT-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRWw2T-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRW4dT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_ZgRWS2T-EeOCDZAdClolGg"
isUnique="false" type="_ZgRW4hT-EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRW5bT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRW0eT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_ZgRW8tT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Module" xmi:id="_ZgRW9kT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_ZgRWG0T-EeOCDZAdClolGg _ZgRW5YT-
EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRW0qT-EeOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_ZgRW0qT-EeOCDZAdClolGg" type="_ZgRWS4T-
EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRW5YT-EeOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_ZgRW3NT-EeOCDZAdClolGg"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_ZgRWj6T-EeOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_ZgRW8fT-EeOCDZAdClolGg _ZgRWV0T-
EeOCDZAdClolGg" xmi:id="_ZgRW5cT-EeOCDZAdClolGg" xmi:type="uml:Association">

```

ภาพที่ 108 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_SLTR0080.xmi

- XMIForm_SLTR0020.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="FORM MDA"
xmi:id="_S2wF8wNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="FORM:SLTR0020" xmi:id="_S2wFx7NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wF9mNrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wF2RNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFx3NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wFB6NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wF4INrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wFu5NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFR8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wF6TNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wF14NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wFF2NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFm7NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wFE1NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wFc7NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wF14NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFY8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wFx1NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wF1cNrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wF3tNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFe6NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wF0ZnrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_S2wF0ENrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wF5cNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFX4NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wF0XNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wF4NNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Module" xmi:id="_S2wF8XNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_S2wFx3NrEeOdC4L0_YjNSw"
_S2wFE4NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wF9mNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_S2wF9mNrEeOdC4L0_YjNSw"
type="_S2wFx7NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFE4NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wF6aNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_S2wF10NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>

```

ภาพที่ 109 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIForm_SLTR0020.xmi

- XMIReport_RECRO080.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="REPORT MDA"
xmi:id="_edthJ1NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="REPORT:RECRO080" xmi:id="_edth1GNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_edthW3NrEeOhZv4Nrx8bAA"
isUnique="false" type="_edth9RNrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:id="_edthO2NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edthE3NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_edthi8NrEeOhZv4Nrx8bAA"
isUnique="false" type="_edthA8NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:id="_edthL1NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edth0ENrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_edthp3NrEeOhZv4Nrx8bAA"
isUnique="false" type="_edth0jNrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:id="_edthu2NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edthF3NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_edth8gNrEeOhZv4Nrx8bAA"
isUnique="false" type="_edthz0NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:id="_edthW5NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edthj4NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_edthZ3NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_edthO2NrEeOhZv4Nrx8bAA _edth5gNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edthW3NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_edthW3NrEeOhZv4Nrx8bAA" type="_edth1GNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edth5gNrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edthS0NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_edthA7NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_edthL1NrEeOhZv4Nrx8bAA _edthm5NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edthi8NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_edthi8NrEeOhZv4Nrx8bAA" type="_edth1GNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edthm5NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edth9iNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_edth6iNrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_edthu2NrEeOhZv4Nrx8bAA _edth1vNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edthp3NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_edthp3NrEeOhZv4Nrx8bAA" type="_edth1GNrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:id="_edth1vNrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_edthB4NrEeOhZv4Nrx8bAA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_edthT6NrEeOhZv4Nrx8bAA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>

```

ภาพที่ 110 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIReport_RECRO080.xmi

- XMIReport_SLTR0020.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="REPORT MDA"
xmi:id="_S2wG4mNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="REPORT:SLTR0020" xmi:id="_S2wGs9NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wG6CnrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wGB1NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:id="_S2wG0UNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wGv8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_S2wGx8NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wG8gNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wGV3NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wGG4NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wGc7NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wGa6NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wG3ENrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wGr0NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wGT0NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wGs4NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wGg8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wG1pNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wGJ8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_S2wG0UNrEeOdC4L0_YjNSw"
_S2wG3HNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wG6CnrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_S2wG6CnrEeOdC4L0_YjNSw"
type="_S2wGs9NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wG3HNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wG0yNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_S2wGx0NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_S2wGV3NrEeOdC4L0_YjNSw"
_S2wGd8NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wGx8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_S2wGx8NrEeOdC4L0_YjNSw"
type="_S2wGs9NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wGd8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_S2wG0MnrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
<lowerValue value="2" xmi:id="_S2wGg6NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_S2wG3ENrEeOdC4L0_YjNSw"
_S2wG1CNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wGc7NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_S2wGc7NrEeOdC4L0_YjNSw"
type="_S2wGs9NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wG1CNrEeOdC4L0_YjNSw"

```

ภาพที่ 111 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIReport_SLTR0020.xmi

- XMLibrary_MPL_CS.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="LIBRARY MDA"
xmi:id="_S2wFL1NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="LIBRARY:MPL_CS" xmi:id="_S2wFY9NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wf5NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement name="Package" xmi:id="_S2wf9UNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_S2wFD5NrEeOdC4L0_YjNSw"
isUnique="false" type="_S2wFM0NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wF5pNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="*" xmi:id="_S2wF8bNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wFL7NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_S2wF5pNrEeOdC4L0_YjNSw"
_S2wF2HNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wFD5NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_S2wFD5NrEeOdC4L0_YjNSw"
type="_S2wf9UNrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:id="_S2wF2HNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_S2wFR9NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement name="ProgramUnit" xmi:id="_S2wFM0NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class"/>
<packagedElement name="Procedure" xmi:id="_S2wF2RnrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<generalization general="_S2wFM0NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:id="_S2wFD4NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:Generalization"/>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wFy7NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Unit Text" xmi:id="_S2wF8NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement name="Function" xmi:id="_S2wFT0NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Class">
<generalization general="_S2wFM0NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:id="_S2wFf2NrEeOdC4L0_YjNSw" xmi:type="uml:Generalization"/>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_S2wF2WNrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Unit Text" xmi:id="_S2wFJ2NrEeOdC4L0_YjNSw"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
</uml:Model>

```

ภาพที่ 112 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMLibrary_MPL_CS.xmi

- XMLibrary_MPL_0002.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="LIBRARY MDA"
xmi:id="_YgTvh1TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="LIBRARY:MPL_0002" xmi:id="_YgTvC4TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="composite" association="_YgTvs3TzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTv9PTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTv0zTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTvc2TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_YgTvI8TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_YgTv0zTzEeOzyf-m-EkJA _YgTvG6TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvs3TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_YgTvs3TzEeOzyf-m-EkJA" type="_YgTvC4TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvG6TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_YgTv2RTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement name="Package" xmi:id="_YgTv9PTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_YgTvH3TzEeOzyf-m-EkJA"
isUnique="false" type="_YgTv9UTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTve6TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<upperValue value="" xmi:id="_YgTv7XTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:LiteralUnlimitedNatural"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_YgTv7rTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_YgTve6TzEeOzyf-m-EkJA _YgTv2BTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTvH3TzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_YgTvH3TzEeOzyf-m-EkJA" type="_YgTv9PTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:id="_YgTv2BTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_YgTv3aTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement name="ProgramUnit" xmi:id="_YgTv9UTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class"/>
<packagedElement name="Procedure" xmi:id="_YgTv1mTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class">
<generalization general="_YgTv9UTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvB8TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Generalization"/>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Name" xmi:id="_YgTvF7TzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Unit Text" xmi:id="_YgTv3PTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement name="Function" xmi:id="_YgTv6gTzEeOzyf-m-EkJA"
xmi:type="uml:Class">
<generalization general="_YgTv9UTzEeOzyf-m-EkJA" xmi:id="_YgTvK7TzEeOzyf-m-EkJA"

```

ภาพที่ 113 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMLibrary_MPL_0002.pld

- XMIOverAll.xmi

```

<uml:Model xmlns:uml="http://www.omg.org/spec/UML/20090901"
xmlns:xmi="http://schema.omg.org/spec/XMI/2.1" name="Overall MDA"
xmi:id="_xhnHA2KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:version="2.1">
<packagedElement name="FORM: SLTR0020" xmi:id="_xhnH0qKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_xhnHv8KbEeOSCI_N2iCLcg"
isUnique="false" type="_xhnH4kKbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:id="_xhnH4xKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnH8LkEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_xhnHg4KbEeOSCI_N2iCLcg"
isUnique="false" type="_xhnH8JKbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:id="_xhnHN4KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnH9eKbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_xhnH3vKbEeOSCI_N2iCLcg"
isUnique="false" type="_xhnHa5KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:id="_xhnH6IKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnHT6KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="ID" xmi:id="_xhnH7bKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Parameter" xmi:id="_xhnH3zKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="Library" xmi:id="_xhnHs3KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
<ownedAttribute isUnique="false" name="ProgUnit" xmi:id="_xhnH9KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Property">
<type xmi:type="uml:PrimitiveType"/>
</ownedAttribute>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_xhnH4xKbEeOSCI_N2iCLcg_xhnHp5KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnHv8KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_xhnHv8KbEeOSCI_N2iCLcg" type="_xhnH0qKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnHp5KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnHP2KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_xhnHN4KbEeOSCI_N2iCLcg_xhnHT5KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnHg4KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_xhnHg4KbEeOSCI_N2iCLcg" type="_xhnH0qKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnHT5KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnH0zKbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement memberEnd="_xhnH6IKbEeOSCI_N2iCLcg_xhnHN3KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnH3vKbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Association">
<ownedEnd association="_xhnH3vKbEeOSCI_N2iCLcg" type="_xhnH0qKbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:id="_xhnHN3KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:Property">
<lowerValue xmi:id="_xhnHC8KbEeOSCI_N2iCLcg" xmi:type="uml:LiteralInteger"/>
</ownedEnd>
</packagedElement>
<packagedElement name="MENU: CSMENU" xmi:id="_xhnH01KbEeOSCI_N2iCLcg"
xmi:type="uml:Class">
<ownedAttribute aggregation="shared" association="_xhnH2KKbEeOSCI_N2iCLcg"

```

ภาพที่ 114 รหัสต้นทางผลลัพธ์ของ XMIOverAll.xmi

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายณพพรช เมธากุลวัฒน์ เกิดเมื่อวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2530 ที่จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2554 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY