บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังต่อไปนี้

4.1 ความต้องการของระบบ

4.2 ผลการออกแบบระบบ

4.2.1 กำหนดแอคเตอร์

4.2.2 การกำหนดยูสเคส

4.2.3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส

4.2.4 คลาสจากการวิเคราะห์

4.2.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

4.2.6 แบบจำลองคลาสไดอาแกรม (Class Diagram)

4.2.7 แอกติวิตี้ไดอาแกรมส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

4.2.8 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)

4.3 ผลการพัฒนาระบบ

4.3.1 ประชุมและเลือกฟังก์ชั่นงาน

4.3.2 พัฒนา ทดสอบ และจัดทำแพ็คเกจ

4.3.3 นำเสนอผลงาน

4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม

4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

4.1 ความต้องการของระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ระบบจะมีการทำงานอ้างอิงทฤษฎีกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลโดยแบ่งให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ภายในระบบคือ PSP 0 ถึง PSP 2.1
2. การทำงานของระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนประมวลผลข้อมูลกับส่วนติดต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งทั้ง 2 ส่วนจะมีการทำงานที่แตกต่างกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- **ส่วนประมวลผลข้อมูล**
  - ระบบคำนวณข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลกระบวนการทำงานของผู้ใช้งาน
  - ระบบวิเคราะห์และวัดผลข้อมูลผู้ใช้งาน
- **ส่วนติดต่อประสานกับผู้ใช้งาน**
  - ระบบเก็บข้อมูลรายละเอียดในการเก็บสถิติในการทำงานตามทฤษฎี
  - ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลผลลัพธ์ในกระบวนการ
  - ระบบสามารถแสดงรายงานวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลประสิทธิภาพการแก้ปัญหาได้
  - ระบบสามารถแสดงรายงานวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาในการวางแผนและประมาณค่าการแก้ปัญหาได้
  - ระบบสามารถแสดงรายงานวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนข้อบกพร่องได้
  - ระบบสามารถแสดงรายงานวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการประมาณขนาดได้

4.2 ผลการออกแบบระบบ

4.2.1 กำหนดแอคเตอร์

ระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ได้ออกแบบมาใช้สำหรับพัฒนาวิศวกรซอฟต์แวร์ให้เรียนรู้และปรับปรุงกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์ของตัวเอง เพื่อลดข้อบกพร่อง (Defect) เพิ่มทักษะในการวางแผนและประมาณค่า (Planning and Estimation) ของวิศวกรซอฟต์แวร์ เมื่อพิจารณาความต้องการของระบบแล้วพบว่าผู้ใช้งานระบบมีด้วยกัน 2 ประเภทดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **ผู้ใช้ทั่วไป**

ในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไปต้องทำการลงทะเบียนและล็อกอินเข้าสู่ระบบก็จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ส่วนขอบเขตการใช้งานของ User เบื้องต้นจะใช้งานได้แค่ PSP0 ถ้าต้องการเพิ่มเติมขอบเขตต้องแจ้งผู้ดูแลระบบให้ทำการเพิ่มขอบเขตการใช้งานของ User นั้น ๆ ให้

- **ผู้ดูแลระบบ**

ในส่วนของผู้ดูแลระบบเมื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะอนุญาตให้เข้ามาใช้งานในทุกส่วนของโปรแกรม และยังเพิ่มเติมในส่วนของการจัดการกับข้อมูล User ในการลบและแก้ไขยังส่วนของการจัดการข้อมูลการทำงานของ User ต่าง ๆ ในระบบและดึงรายงานของแต่ละ User ได้อีกด้วย

รูปที่ 4.1 แสดงการกำหนดแอคเตอร์ภายในระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ

หลังจากได้ข้อกำหนดความต้องการของระบบแล้ว จึงนำมาทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บต่อไป

4.2.2 การกำหนดยูสเคส

เมื่อเสร็จสิ้นการกำหนดแอคเตอร์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการกำหนดยูสเคสซึ่งสามารถทำได้โดยการค้นหาทุกสิ่งที่แต่ละแอคเตอร์ต้องการกระทำจากระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อของยูสเคสก่อน จากนั้นจึงทำการกำหนดรายละเอียดการทำงานต่าง ๆ ในขั้นตอนถัดไป จากการทำงานระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้งานทั่วไปล็อกอินเข้าสู่ระบบทำการสร้างโปรเจคพร้อมกับเลือกระดับ ของกระบวนการตามขอบเขตของ User ที่มีซึ่งแต่ละ PSP ก็จะมี Activities ที่แตกต่างกันไปซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป ดังนั้นระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกร

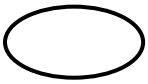
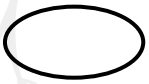
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บจะประกอบไปด้วยยูสเคสดังต่อไปนี้

- สรุปภาพรวมของโปรเจค (Project Plan Summary)
- บันทึกเวลา (Record Time Log)
- บันทึกข้อผิดพลาด (Record Defect Log)
- ประมาณขนาดย่อยของโปรแกรม (Size Estimating Template)
- บันทึกคำแนะนำในกระบวนการปรับปรุง (Process Improvement Proposal)
- บันทึกวิธีการทดสอบ (Test Report)
- ตรวจสอบโค้ดและวิธีการออกแบบก่อนการคอมไพล์ (Code Review & Design Review Check List)
- ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบโค้ดและวิธีการออกแบบก่อนการคอมไพล์ (Update Code Review & Design Review Check List)
- การออกแบบ Pseudo Code (Logical Specification Design)
- การออกแบบ Use Case Diagram (Operational Specification Design)
- การออกแบบ Declarations (Functional Specification Design)
- การออกแบบ State Diagram (State Specification Design)
- ตรวจสอบประวัติการใช้งาน (View History)
- แสดงรายงานส่วนบุคคล (Personal Report)
- ศึกษาข้อมูลกระบวนการพัฒนา(View Knowledge Information about PSP)
- ดูรายงานของผู้ใช้งานทุกคน(View Report All User History)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดยูสเคสในระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์ โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ

Login	View History	View Knowledge Information about PSP
View Report All User	Personal Report	Record Size Estimating Template
Record Defect Log	Update Data	Record Process Improvement Proposal
Record Test Report	Record Time Log	Update Code Review & Design Review
 Project Plan Summary		 Code Review & Design Review
Logical Specification Design		Operational Specification Design
Functional Specification Design		State Specification Design

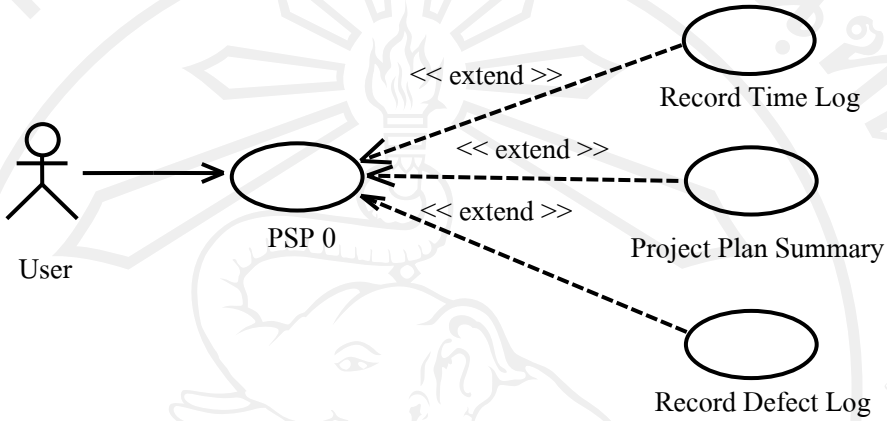
4.2.3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส

การกำหนดความสัมพันธ์ในระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บประกอบด้วยความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Use Case: PSP0 --> Project Plan Summary, Record Time Log, Record Defect Log

เป็นการเริ่มต้นของหลักการ PSP โดย หลังจากที่ใช้งานผู้ใช้งานทั่วไปเลือก Login เข้าสู่ระบบผู้ใช้งานจะต้องประมาณเวลาที่ใช้ในการพัฒนาชิ้นงานด้วยการคาดคะเนเชิงวิศวกรรมแล้วจึงพัฒนาจริงและบันทึกระยะเวลาและข้อผิดพลาดในการพัฒนาของแต่ละขั้นตอนเข้าสู่ระบบ

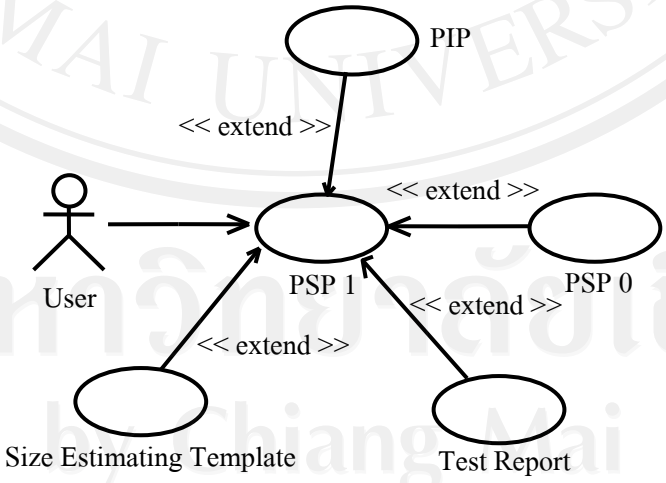


รูปที่ 4.2 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส

Project Plan Summary, Record Time Log และ Record Defect Log

Use Case: PSP1 --> Size Estimating Template, Test Report, PIP, PSP0

ในขั้นตอนของ PSP 1 ผู้ใช้ต้องใช้งาน Use Case ของกระบวนการ PSP 0 ด้วย โดยกระบวนการ PSP 1 นั้นจะเพิ่มในส่วนของ การประมาณขนาดของชิ้นงานจากข้อมูลจริง พร้อมบันทึกรายงานการทดสอบ และข้อเสนอการปรับปรุงกระบวนการ



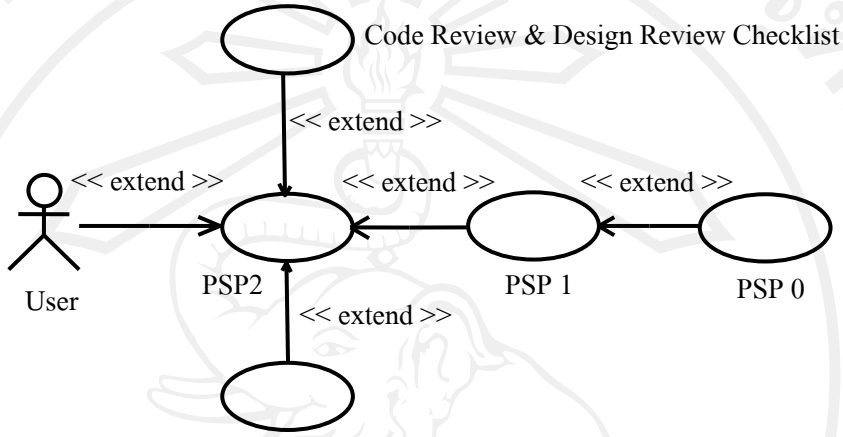
รูปที่ 4.3 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส

Size Estimating Template, Test Report, Process Improvement Proposal และ PSP0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Use Case: PSP2 --> Code Review & Design Review Checklist, Update Code Review & Design Review Checklist, PSP1, PSP0

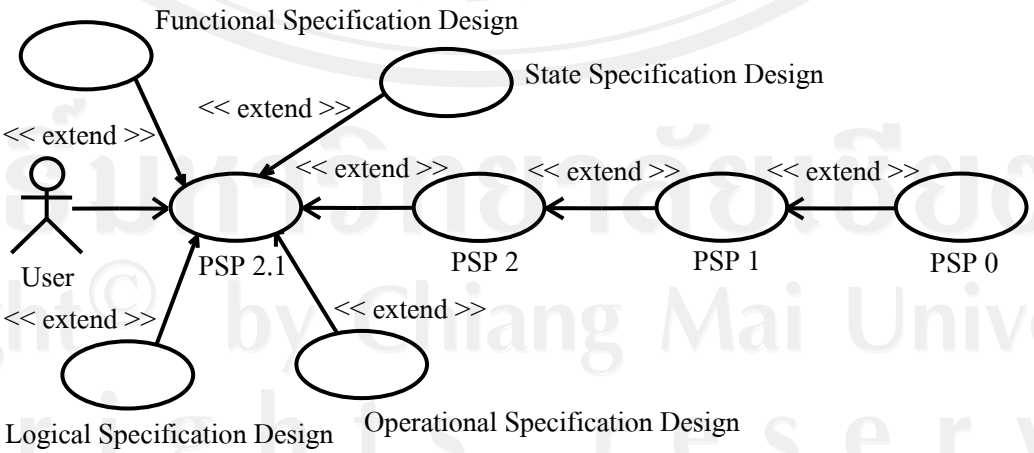
ในขั้นตอนของ PSP 2 ผู้ใช้ต้องใช้งาน Use Case ของกระบวนการ PSP 0 และ PSP 1 ด้วย โดยกระบวนการ PSP 2 นั้นจะเพิ่มในส่วนของ การตรวจสอบระหว่างการพัฒนา



รูปที่ 4.4 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Code Review & Design Review Checklist, Update Code Review & Design Review Checklist, PSP1 และ PSP0

Use Case: PSP2.1 --> Logical Specification Design, Operational Specification Design, Functional Specification Design, State Specification Design, PSP2, PSP1, PSP0

ในขั้นตอนของ PSP 2.1 ผู้ใช้ต้องใช้งาน Use Case ของกระบวนการ PSP 2 - 0 ด้วย โดยกระบวนการ PSP 2.1 นั้นจะเพิ่มในส่วนของ การออกแบบชิ้นงาน

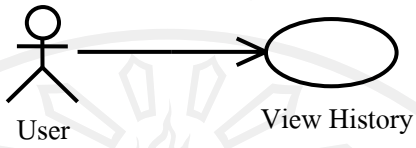


รูปที่ 4.5 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคสของการออกแบบชิ้นงาน และ PSP 2 – PSP 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Use Case: View History

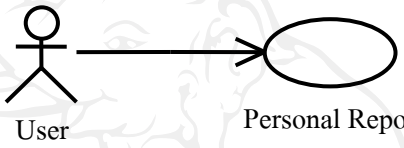
ผู้ใช้งานเรียกดูประวัติการใช้งานได้



รูปที่ 4.6 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส View History

Use Case: Personal Report

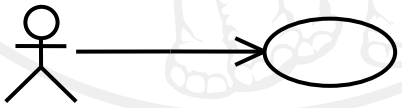
ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการของตนเองได้



รูปที่ 4.7 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Personal Report

Use Case: View Knowledge Information about PSP

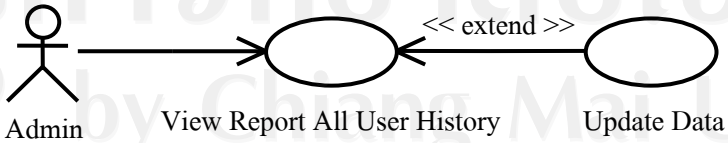
ผู้ใช้งานสามารถศึกษาของข้อมูลขั้นตอนและกระบวนการซอฟต์แวร์ในระดับบุคคลได้



รูปที่ 4.8 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส
View Knowledge Information about PSP

Use Case: View Report All User History, Update Data

ผู้ดูแลระบบสามารถดูรายงานของทุกผู้ใช้งานได้และสามารถปรับปรุงข้อมูลได้



รูปที่ 4.9 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส
View Report All User History และ Update Data

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นจะได้ยูสเคสไดอาแกรมของระบบซึ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเรียบร้อยแล้วดังรูปนี้

รูปที่ 4.10 แสดงการทำงานของยูสเคสระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์
โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4 คลาสจากการวิเคราะห์

- **วิเคราะห์คำนามของระบบทำให้ได้รายการคลาสคู่แข่ง**

คลาสคู่แข่งได้จากการค้นหาและวิเคราะห์คำนามที่ปรากฏอยู่ในคำอธิบายการทำงานยูสเคส ซึ่งผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประกอบการออกแบบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย และผู้ค้นคว้าได้นำมาจัดเรียงไว้ในตารางเพื่อกำหนดเป็นคลาสคู่แข่ง ซึ่งจะเป็นคำนามที่มีศักยภาพที่สามารถนำมาใช้เป็นคลาสได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 คำนามที่ใช้เป็นคลาสคู่แข่งจากรายละเอียดของยูสเคส

ล็อกอิน (Login)	ชื่อผู้ใช้ (Username)	รหัสผ่าน (Password)	ผู้ใช้ทั่วไป (Customer)
โปรเจค (Project)	ผู้ดูแลระบบ (Admin)	ผู้ใช้งาน (User)	วันที่ดำเนินการ (Date)
กระบวนการ PSP 0 (PSP 0)	ข้อผิดพลาด (Defect Log)	ระยะเวลา (Time Log)	ผลรวมสรุป (Plan Summary)
กระบวนการ PSP 1 (PSP 1)	การทดสอบ (Test Report)	ขนาดโปรแกรม (Size Estimating Template)	เสนอข้อเสนอแนะ (Project Improvement Proposal)
กระบวนการ PSP 2 (PSP 2)	ตรวจทานการออกแบบและเขียนโปรแกรม (Code & Design Review Checklist)	ปรับปรุงกระบวนการตรวจทานแบบและเขียนโปรแกรม (Update Code & Design Review Checklist)	การออกแบบ State Diagram (State Specification Design)
กระบวนการ PSP 2.1 (PSP 2.1)	การออกแบบ Pseudo Code (Logical Specification Design)	การออกแบบ Use Case Diagram (Operational Specification Design)	การออกแบบ Declarations (Functional Specification Design)
ออกรายงาน (Report)	รายงานส่วนบุคคล (Personal Report)	ประวัติการใช้งาน (History)	ข้อมูลกระบวนการ (Knowledge PSP)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **ตรวจสอบรายการของคลาสคู่แข่ง**

หลังจากที่ได้รายการคลาสคู่แข่งจากนั้นตอนแรกเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของคลาส และพิจารณาตัดคลาสที่อยู่ภายนอกขอบเขตการทำงานในระบบออกไป ซึ่งสามารถใช้แนวทางดังต่อไปนี้ช่วยในการพิจารณา คำนามบางคำที่อยู่ในรูปของคลาสคู่แข่งที่ถูกค้นพบในขั้นตอนก่อนหน้านี้

ตารางที่ 4.3 การกำหนดคลาสจากคลาสคู่แข่งทั้งหมด

รายการคลาสคู่แข่ง	คลาส	เหตุผล
ล็อกอิน (Login)	/	เป็นคลาสล็อกอิน
โครงการ (Project)	/	เป็นคลาสโครงการ
วันที่ดำเนินการ (Date)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสโครงการ
ผู้ใช้งาน (User)	/	เป็นคลาสผู้ใช้งาน
ชื่อผู้ใช้ (Username)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสผู้ใช้งาน
รหัสผ่าน (Password)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสผู้ใช้งาน
ผู้ดูแลระบบ (Admin)	/	เป็นคลาสผู้ดูแลระบบ
ผู้ใช้ทั่วไป (Customer)	/	เป็นคลาสผู้ใช้ทั่วไป
กระบวนการ PSP 0 (PSP 0)	/	เป็นคลาส PSP0
ระยะเวลา (Time Log)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP0
ข้อผิดพลาด (Defect Log)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP0
ผลรวมสรุป (Plan Summary)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP0
กระบวนการ PSP 1 (PSP 1)	/	เป็นคลาส PSP1
การทดสอบ (Test Report)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP1
ขนาดโปรแกรม (Size Estimating)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP1
เสนอข้อเสนอแนะ (PIP)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP1
กระบวนการ PSP 2 (PSP 2)	/	เป็นคลาส PSP2
ตรวจทานการออกแบบและเขียนโปรแกรม (Code & Design Review Checklist)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2
ปรับปรุงกระบวนการตรวจทานแบบและเขียนโปรแกรม (Update Code & Design Review Checklist)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการ PSP 2.1 (PSP 2.1)	/	เป็นคลาส PSP2.1
การออกแบบ Pseudo Code (Logical Specification Design)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2.1
การออกแบบ Use Case Diagram (Operational Specification Design)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2.1
การออกแบบ Declarations (Functional Specification Design)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2.1
การออกแบบ State Diagram (State Specification Design)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาส PSP2.1
ออกรายงาน (Report)	/	เป็นคลาสออกรายงาน
รายงานส่วนบุคคล (Personal Report)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้าใกล้เคียง
ประวัติการใช้งาน (History)	/	เป็นคลาสประวัติการใช้งาน
ข้อมูลกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล (Knowledge PSP)	/	เป็นคลาสข้อมูลกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

- **กำหนดขอบเขตการทำงานของคลาส**

ขอบเขตการทำงานของคลาสมีแนวโน้มที่จะเป็นคำกริยาที่ปรากฏอยู่ในเอกสารต่าง ๆ เช่นเอกสารประกอบการกำหนดความต้องการของระบบ และยูสเคส ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงขอบเขตการทำงานของคลาสได้ชัดเจนอย่างยิ่งขึ้น

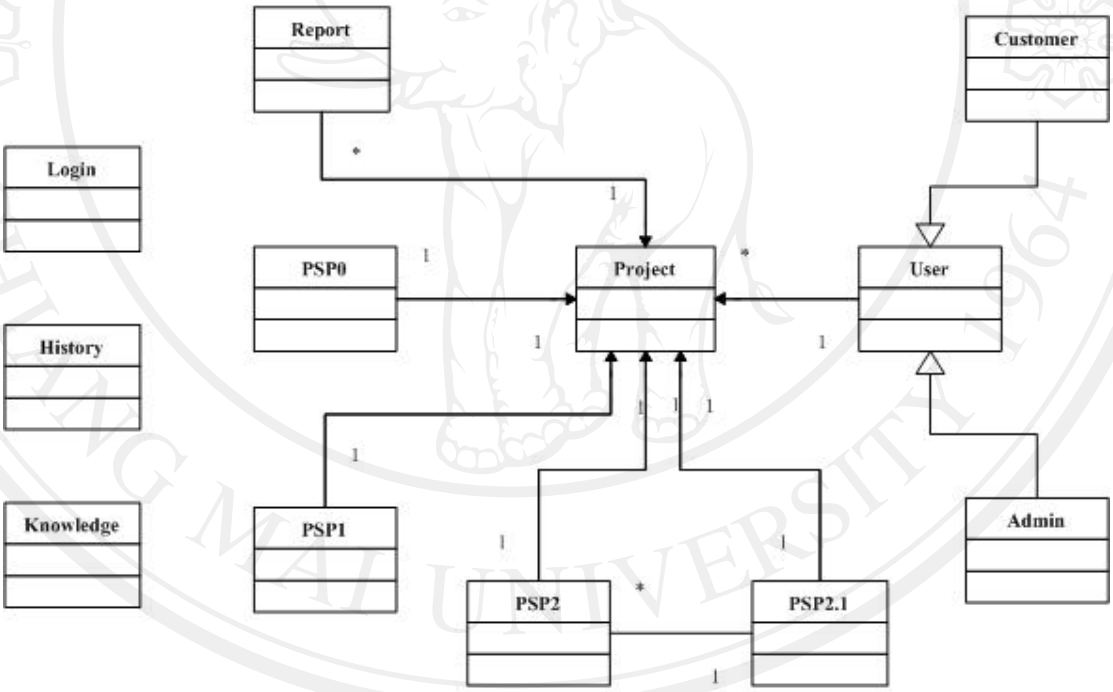
ทุก ๆ คลาสที่ผ่านการพิจารณาจากขั้นตอนที่ผ่านมาจะถูกนำมากำหนดนิยามศัพท์หรือพจนานุกรมข้อมูลที่ประกอบด้วยรายละเอียดย่อ ๆ ไว้เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพของคลาสที่ใช้ภายในระบบได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งคลาสที่ถูกกำหนดไว้ภายในระบบมีดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- คลาสล็อกอิน
- คลาสโครงการ
- คลาสผู้ใช้งาน
- คลาสกระบวนการ PSP0
- คลาสกระบวนการ PSP1
- คลาสกระบวนการ PSP2
- คลาสกระบวนการ PSP2.1
- คลาสการออกรายงาน
- คลาสประวัติการใช้งาน
- คลาสข้อมูลกระบวนการ PSP
- คลาสผู้ดูแลระบบ
- คลาสผู้ใช้งานทั่วไป

4.2.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคลาสข้างต้น จะได้คลาสไดอาแกรมดังนี้



รูปที่ 4.11 แสดงคลาสในระดับความคิดสำหรับระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

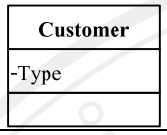
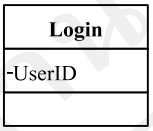
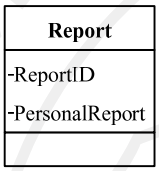
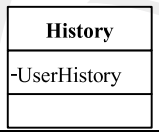
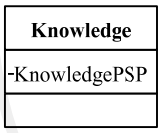
- **การกำหนดแอททริบิวต์**

แอททริบิวต์เป็นคุณสมบัติของออปเจค โดยปกติจะเกี่ยวข้องกับคำนามตามด้วยวลีที่แสดงความเป็นเจ้าของ ในขั้นตอนนี้จะทำหารกำหนดแอททริบิวต์ที่สำคัญที่สุดก่อน จากนั้นจึงกำหนดแอททริบิวต์ที่เป็นส่วนรายละเอียดในขั้นตอนถัดไปดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงคลาสที่ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ในระบบ

Project -ProjectID -Date	คลาสโปรเจค ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสโครงการ และ วันที่
PSP0 -PSP0_ID -TimeLog -ProjectPlanSummary -DefectLog	คลาส PSP0 ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสPSP0, เวลา, ข้อผิดพลาดและสรุปรวมโครงการ
PSP1 -PSP1_ID -SizeEstimatingTemplate -TestReport -ProcessimprovementProposal	คลาส PSP1 ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสPSP1, ขนาดโครงการ, การทดสอบและข้อเสนอแนะ
PSP2 -PSP2_ID -Code&DesignReviewChecklist -UpdateCode&DesignReviewChecklist	คลาส PSP2 ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสPSP2, ตรวจสอบ, ข้อผิดพลาดและสรุปรวมโครงการ
PSP2.1 -PSP2.1_ID -LogicalSpecificationDesign -OperationalSpecificationDesign -FunctionalSpecificationDesign -StateSpecificationDesign	คลาส PSP2.1 ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสPSP2.1 การออกแบบ Pseudo Code, การออกแบบ Use Case Diagram, การออกแบบ Declarations และการออกแบบ State Diagram
User -Username -Password	คลาสผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน
Admin -Number	คลาสผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ลำดับ

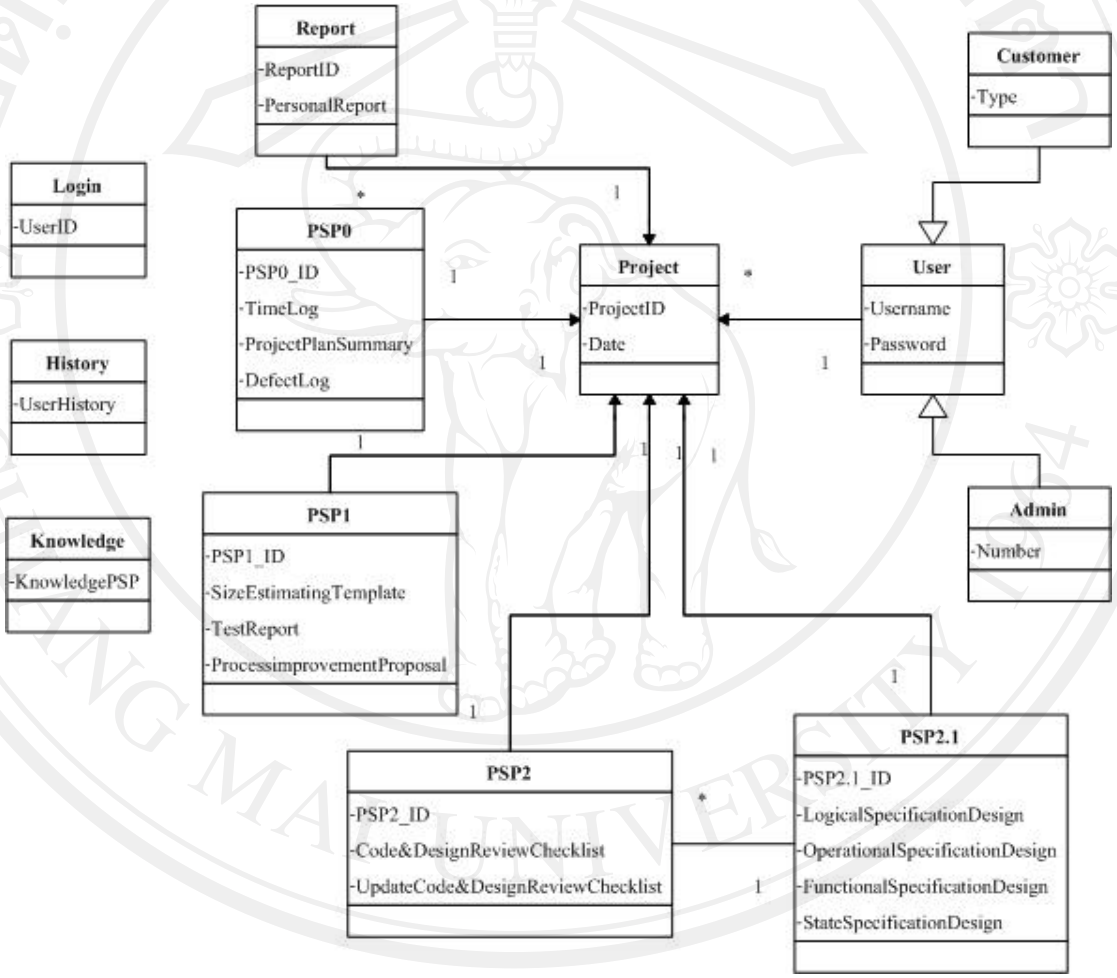
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	คลาสผู้ใช้งานทั่วไป ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ประเภท
	คลาสล็อกอิน ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสผู้ใช้งาน
	คลาสรายงาน ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสรายงาน และ รายงานส่วนบุคคล
	คลาสรายงาน ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ประวัติการใช้งาน
	คลาสรายงาน ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ข้อมูลกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.6 แบบจำลองคลาสไดอาแกรม (Class Diagram)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมด เพื่อนำไปสร้างเป็นคลาสไดอาแกรม ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักในการออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (UML) คลาสไดอาแกรมจะประกอบไปด้วยกลุ่มของคลาสที่มีความสัมพันธ์กัน และสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่ถูกกำหนดไว้ในขอบเขตและความต้องการของระบบ

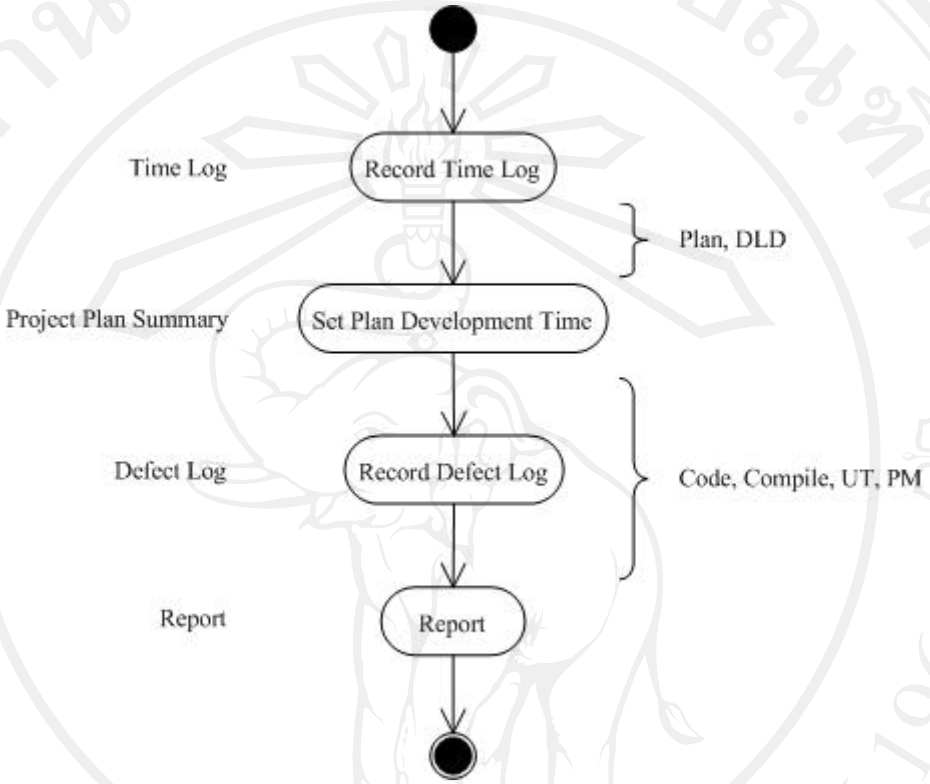


รูปที่ 4.12 แสดงคลาสไดอาแกรมพร้อมแอททริบิวต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.7 แอกติวิตี้ไดอาแกรมส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

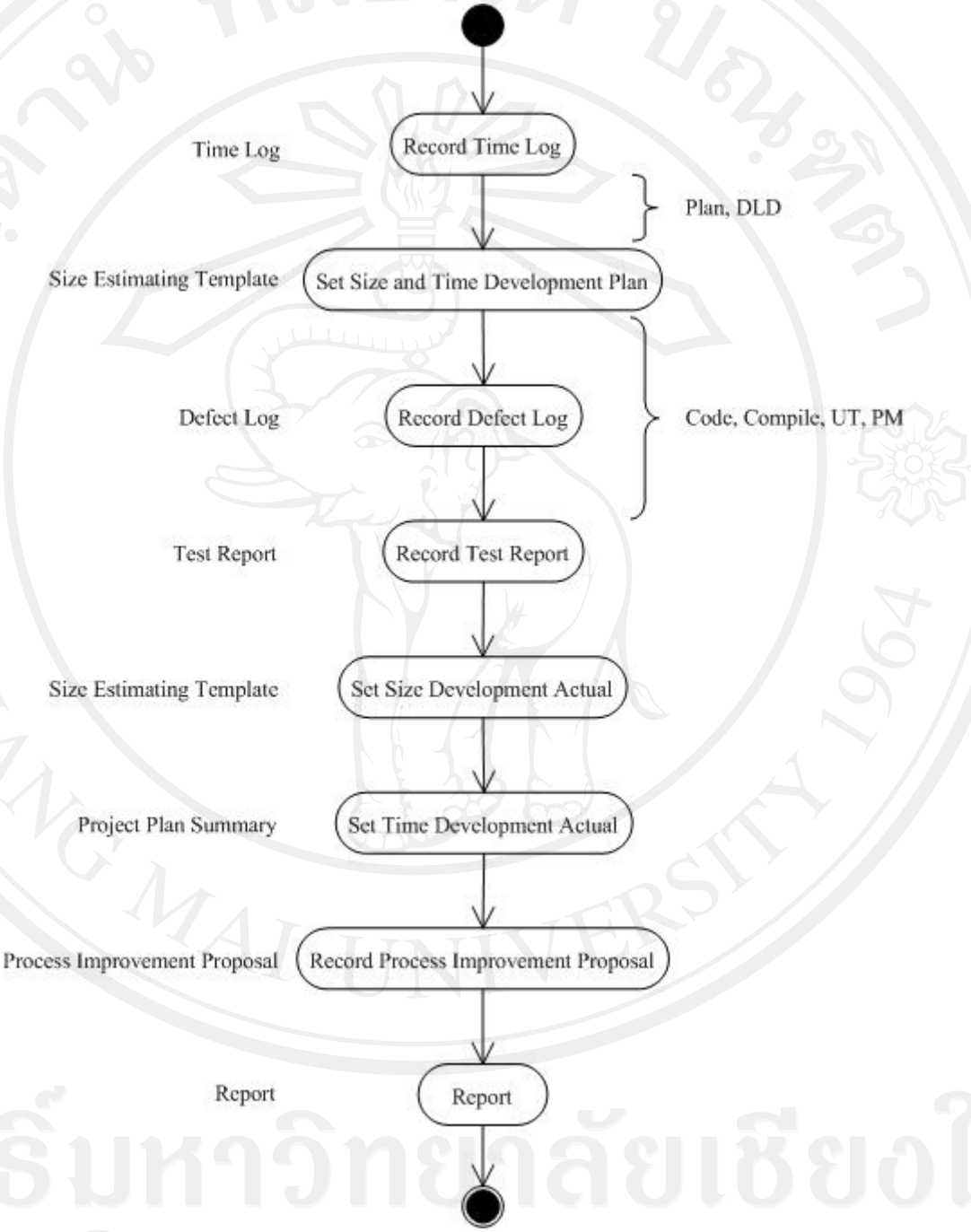
Activity Diagram PSP 0



รูปที่ 4.13 แสดงแอกติวิตี้ไดอาแกรมของกระบวนการ PSP 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

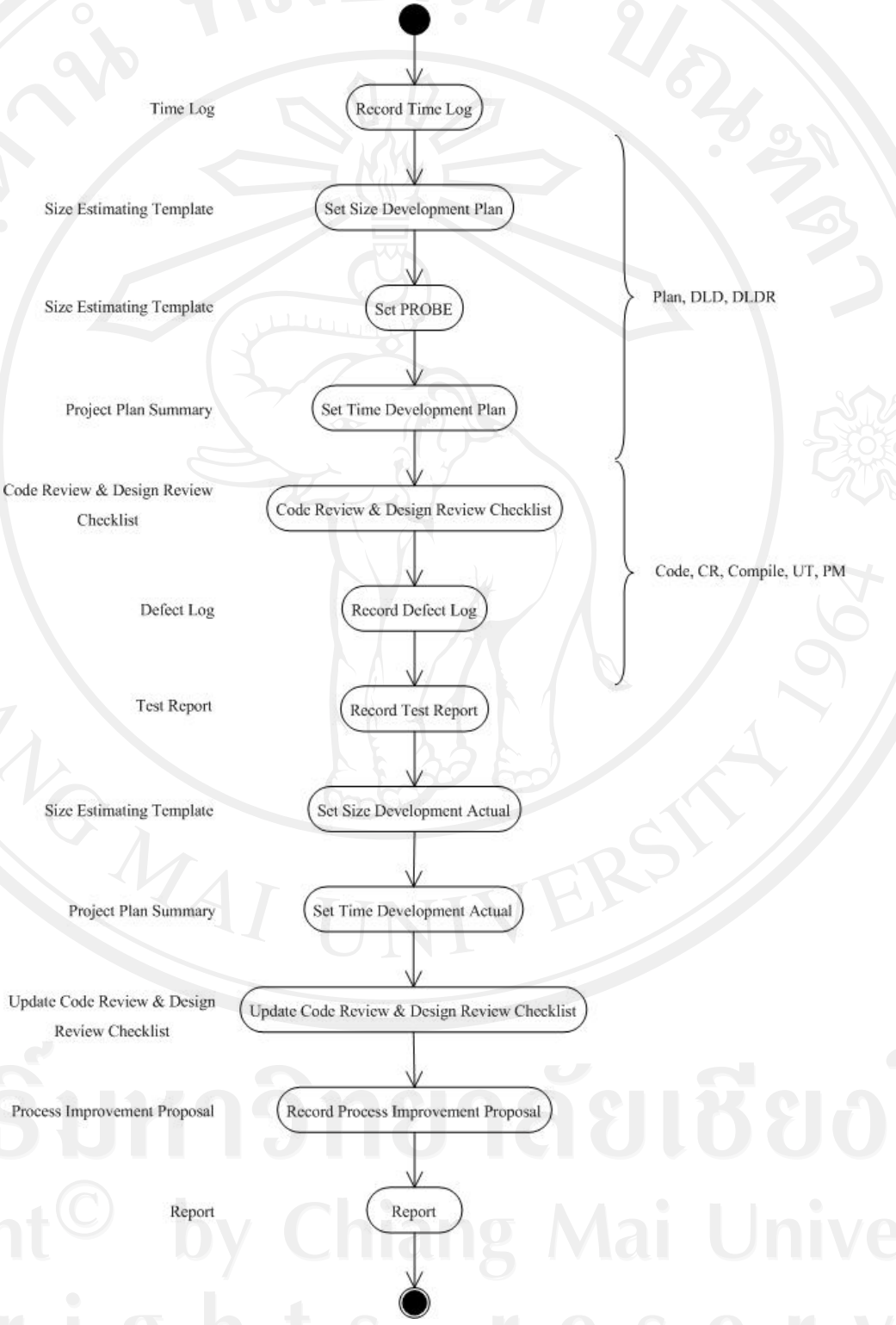
Activity Diagram PSP 1



รูปที่ 4.14 แสดงแอกติวิตี้ไดอาแกรมของกระบวนการ PSP 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

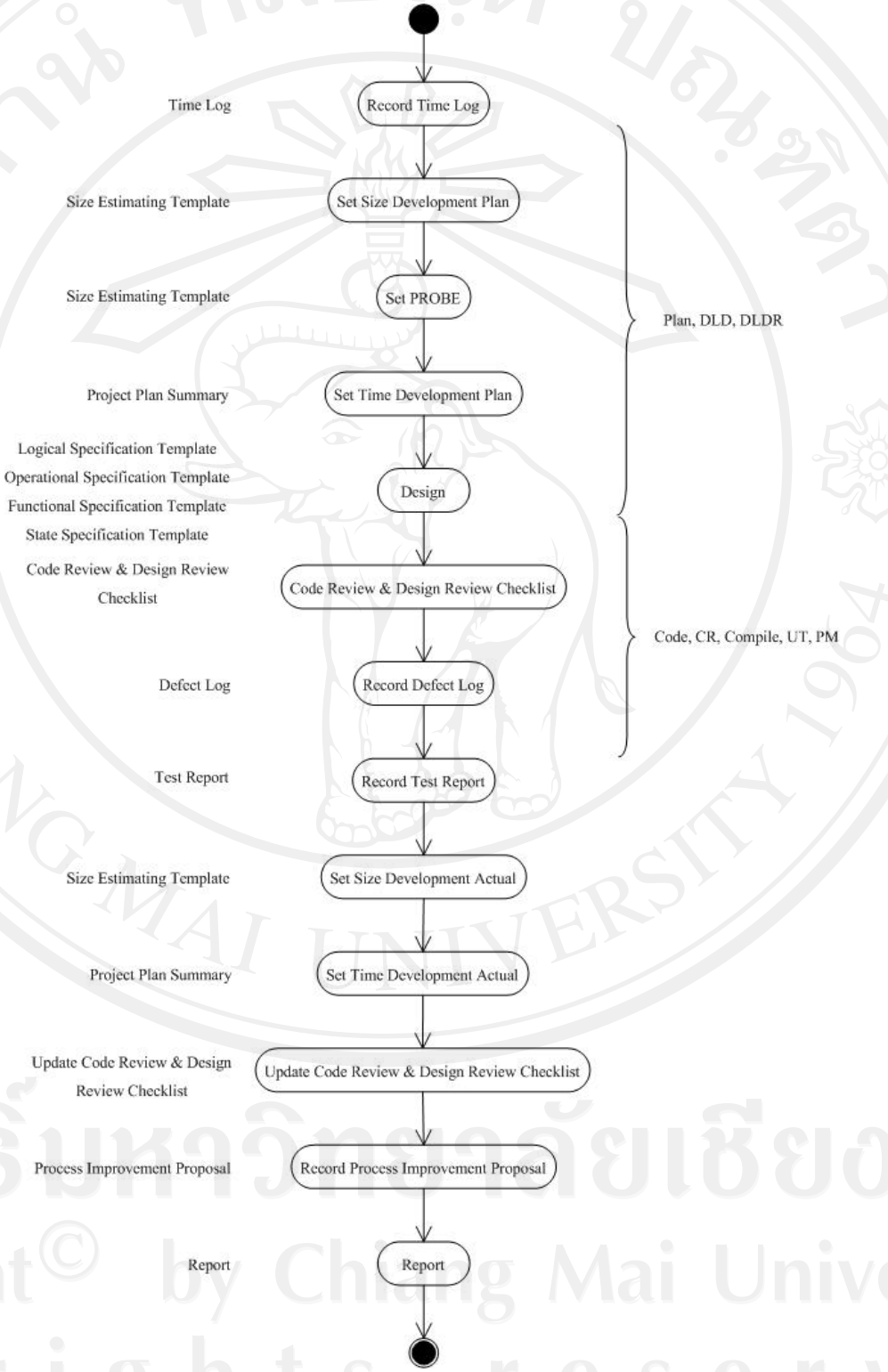
Activity Diagram PSP 2



รูปที่ 4.15 แสดงแอกติวิตี้ไดอาแกรมของกระบวนการ PSP 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

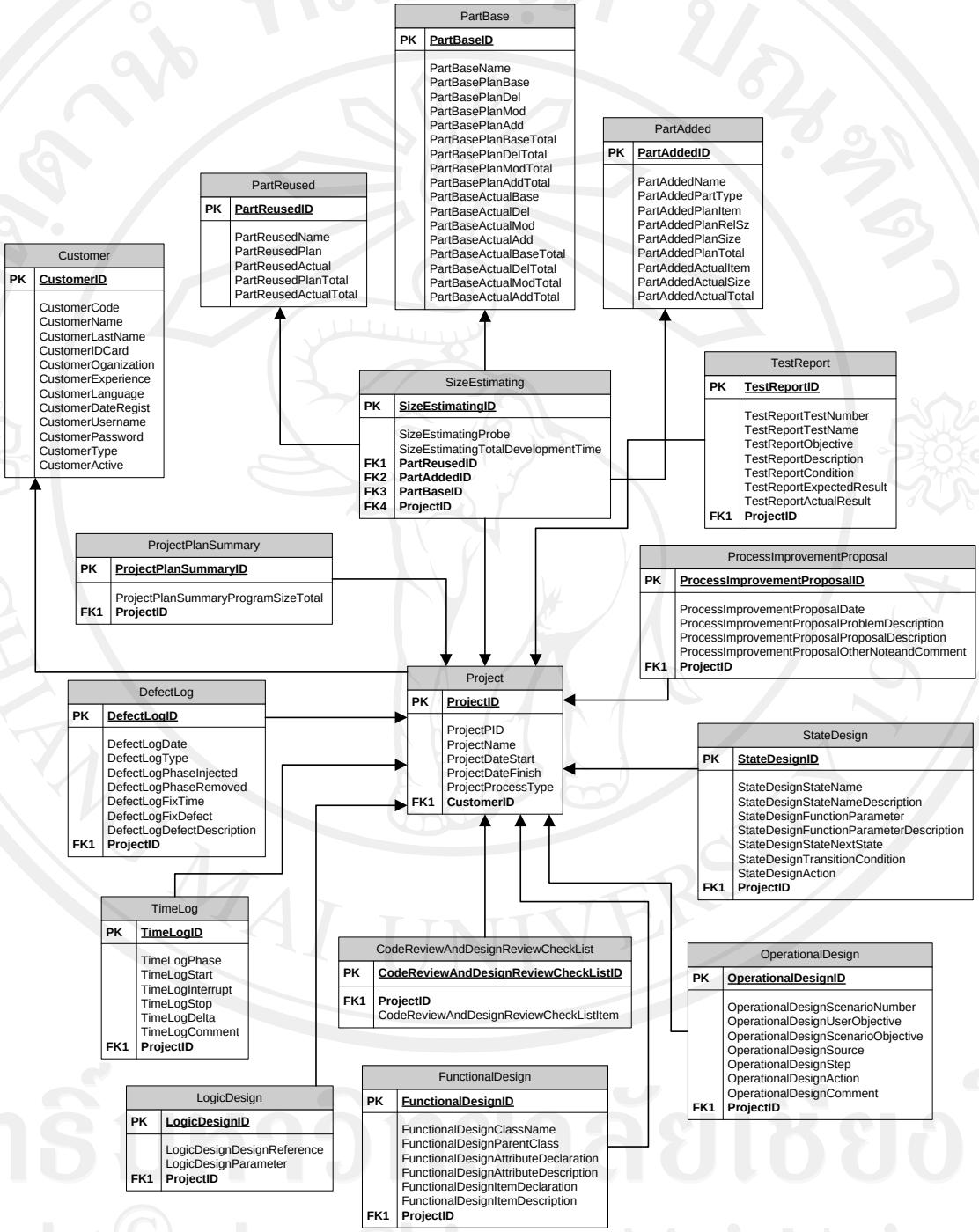
Activity Diagram PSP 2.1



รูปที่ 4.16 แสดงแอกติวิตี้ไดอาแกรมของกระบวนการ PSP 2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.8 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)



รูปที่ 4.17 แสดงอีอาร์ไดอาแกรม(ER – Diagram) ของระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ผู้ค้นคว้าได้ศึกษาลักษณะการทำงานของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยใช้อีอาร์ไดอาแกรมในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อแสดงแอทริบิวต์ต่าง ๆ ทั้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละตัวได้อย่างชัดเจน ซึ่งในส่วนของอีอาร์ไดอาแกรม ทำให้ผู้พัฒนาได้ทราบถึงโครงสร้างและชนิดของข้อมูลที่ครอบคลุม เป็นผลให้สามารถตรวจสอบและแก้ไขฐานข้อมูลของระบบที่ออกแบบไว้ได้ง่าย สำหรับรายละเอียดผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประกอบการออกแบบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย

4.3 ผลการพัฒนาระบบ

ผู้ค้นคว้าได้ทำการพัฒนาระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ซึ่งได้ผลลัพธ์ตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้โดยอ้างอิงจากการออกแบบยูเอ็มแอล และทดสอบความถูกต้องของระบบในระหว่างพัฒนาไปด้วยอย่างสม่ำเสมอและประกอบซอฟต์แวร์เข้าด้วยกัน ทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ที่มีการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบเป็นระบบย่อยและทำตามที่ได้วางแผนระบบงานย่อย โดยแบ่งลำดับการทำงานได้ดังนี้

4.3.1 ประชุมและเลือกฟังก์ชั่นงาน

ได้ทำการประชุมกับทีมพัฒนา เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลหลักของระบบ (Domain Model) เพื่ออธิบายความรู้หลักของระบบงานนั้น ๆ ให้ทุกคนในทีมเข้าใจ การพยายามปรับความเข้าใจ (Brief) ทีมงานให้เข้าใจภาพรวมและความเกี่ยวข้องกัน เพราะเมื่อนำงานทั้งหมดมาเขียน เป็นเรื่องราว หรือที่เรียกว่า User Story ออกมาแล้วจะทำให้เข้าใจงานง่ายขึ้น (Task) มีการจัดลำดับความสำคัญของงาน (Priority) ซึ่งในส่วนดังกล่าวนี้ได้ใช้การออกแบบยูสเคสและคำอธิบายการทำงานของยูสเคสเข้ามาช่วย ในส่วนของรายละเอียดผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก

สำหรับการมอบหมายงานหรือเลือกฟังก์ชั่นงานของทีมงานแต่ละบุคคลนั้น ได้พิจารณาถึงความสามารถและความเหมาะสมของงานโดยมีการคิดติดตามงานในรูปแบบเป็นวัน และเป็นรายชั่วโมง ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของงานที่ได้รับไป (Checkout) เหตุผลสำหรับการคิดให้เต็มวันก็เนื่องจากว่าเป็นการง่ายต่อการติดตามงานและทำให้เห็นภาพว่าต้องทำอะไรบ้าง ทั้งยังทำให้ทุกคนในทีมมองเห็นว่าใครทำอะไรไปแล้วบ้าง ทั้งสามารถเช็คความคืบหน้าของงานหลังจากที่สมาชิกในทีมงานได้ขอรับผิดชอบทำงานในส่วนดังกล่าวนั้นไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

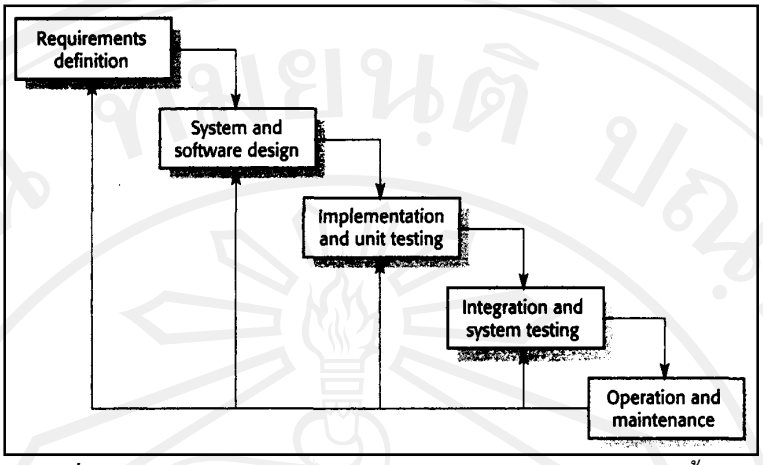
ทั้งนี้ได้มีการจัดทำข้อกำหนดเพื่อสร้างมาตรฐานในการจัดการและควบคุมการเปลี่ยนแปลงในส่วนของวิวัฒนาการของการพัฒนางานด้านซอฟต์แวร์ เพื่อส่งเสริมให้การพัฒนาความ สามารถในแต่ละรุ่นของระบบ (Release) ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประการกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์

4.3.2 พัฒนา ทดสอบ และจัดทำแพ็คเกจ

ในการพัฒนาได้ทำตามฟังก์ชั่นงานที่เลือกตามการออกแบบยูสเคสไดอาแกรม(Use case Diagram) คลาสไดอาแกรม (Class Diagram) และ แอกติวิตี้ไดอาแกรม (Activity Diagram) ทำให้มองเห็นถึงฟังก์ชันการทำงานภายในระบบได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ได้ควบคุมคุณภาพการพัฒนาด้วยการทดสอบระบบ โดยทำการทดสอบในระดับของการทดสอบหน่วยย่อย (Unit Test) ซึ่งในระหว่างการทดสอบก็ได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับลอจิกโค้ด (Logic Code) ผู้พัฒนาได้ทำการแก้ไข แล้วทดสอบใหม่จนสำเร็จในระดับย่อย จากนั้นได้ทดสอบระบบในระดับของการทดสอบรวม (Integration Test) ด้วยการรวมโมดูลของฟังก์ชั่นงานในระดับย่อยแต่ละส่วนให้สามารถทำงานร่วมกันทั้งหมดได้ แล้วจากนั้นก็ทำงานทดสอบรวมทั้งซอฟต์แวร์ ด้วยการใช้งานผ่านบราวเซอร์ Mozilla Firefox Google Chrome และApple Safari แล้วทดลองใช้งานพบว่าสามารถใช้งานได้ดี

ผลการพัฒนาระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ ได้พัฒนาออกมาเป็นรูปแบบของเว็บแอพลิเคชั่น(Web Application) ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ รวมถึงเอกสารประกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ สำหรับการพัฒนาระบบได้ให้ความสำคัญของการใช้หลักการพัฒนาตามการทำงานของลอจิกโค้ดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่มีการกำหนดขึ้นสำหรับการพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่น (Web Application) โดยเน้นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ดังรูปที่ 4.18 โดยรายละเอียดการพัฒนาระบบทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพการพัฒนาซอฟต์แวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



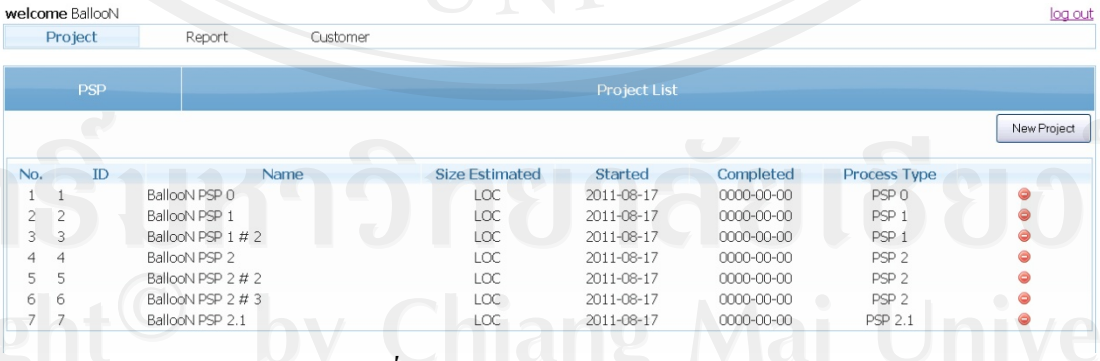
รูปที่ 4.18 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

ในส่วนของผลการดำเนินงานพัฒนาระบบและทดสอบการทำงานของระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ โดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ส่วนของสรุปรายการโครงการ (Project List)

เมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้งานระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บ

ระบบสามารถแสดงจำนวนโครงการที่ผู้ใช้งานได้สร้างขึ้นและสามารถเข้าไปดูข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูลทำงานต่อจากโครงการเดิมที่ยังไม่แล้วเสร็จได้และเมื่อเลือกหัวข้อโครงการต่าง ๆ ระบบก็จะแสดงหน้าจอตามส่วนของขอบเขต PSP นั้น ๆ ขึ้นมา



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอ Project List

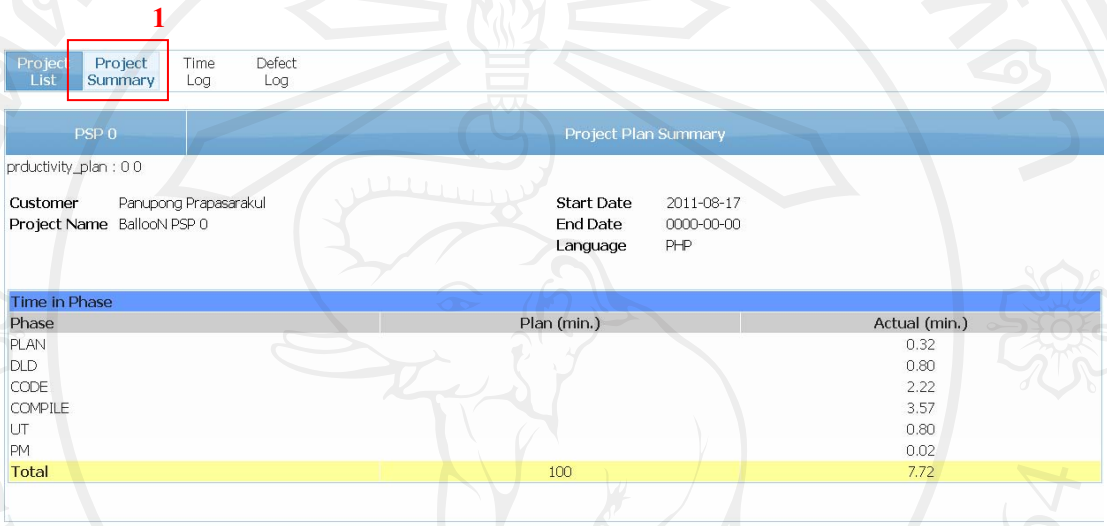
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ PSP 0

ในกระบวนการ PSP 0 ระบบสามารถใช้งานได้ 3 โมดูล ดังนี้

- **Project Plan Summary**

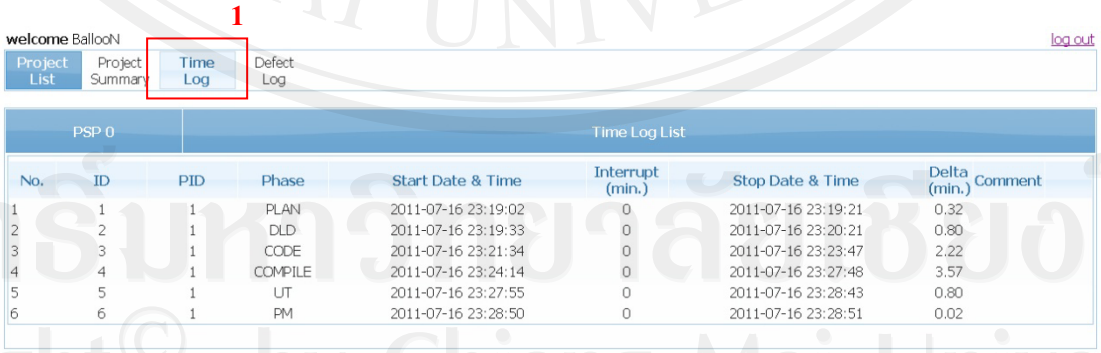
สามารถแสดงหน้าจอรวมผลสรุปของข้อมูลโครงการและสามารถคำนวณตามทฤษฎีได้ถูกต้อง โดยกดที่แถบ Project Plan Summary บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม



รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอ Project Plan Summary

- **Time Log**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกเวลาลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ตามทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง โดยกดที่แถบ Time Log บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม

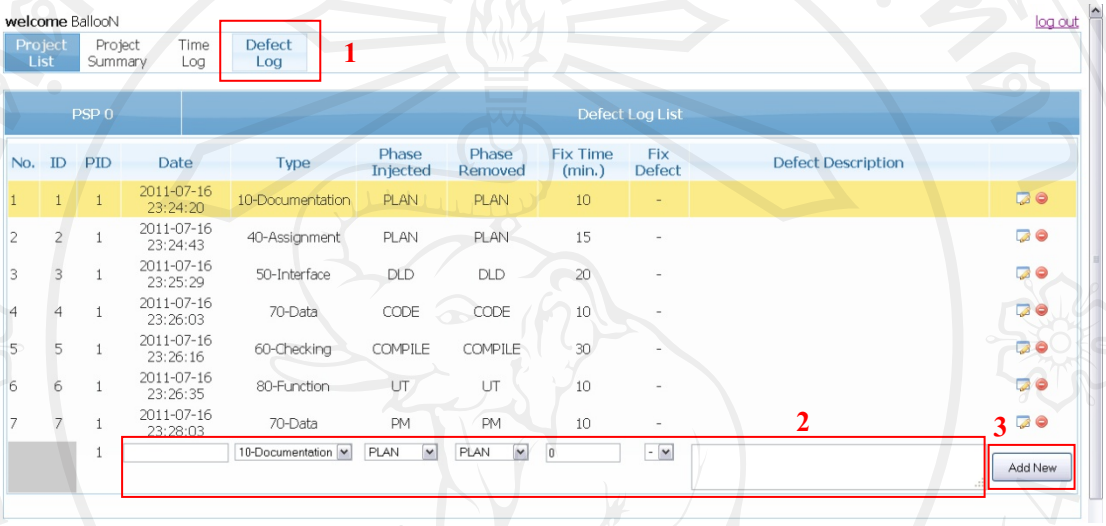


รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอ Time Log

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **Defect Log**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกเวลาลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ตามทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง โดยกดที่แถบ Defect Log บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม และ กรอกข้อมูลในส่วนที่ 2 และบันทึกข้อมูลโดยการกดที่ปุ่ม Add New



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอ Defect Log

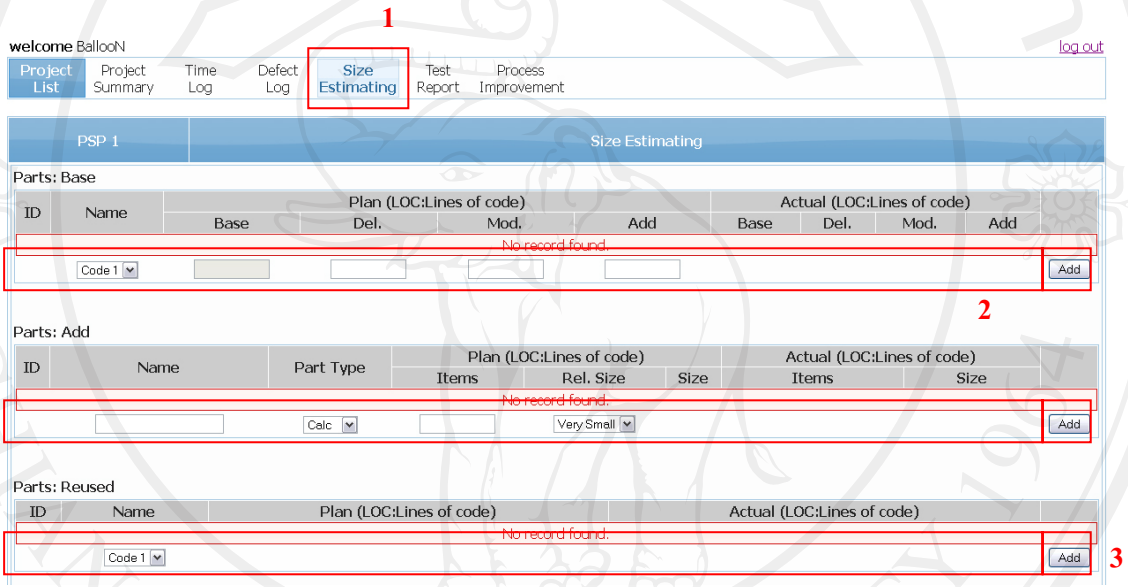
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ PSP 1

ในกระบวนการ PSP 1 ระบบสามารถใช้งานเพิ่มเติมได้อีก 3 โมดูล ดังนี้

- **Size Estimating Template**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกส่วนประกอบย่อยของโปรแกรมในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ตามทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง โดยกดที่แถบ Size Estimating Template บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม และ กรอกข้อมูลในส่วนที่ 2 และบันทึกข้อมูลโดยการกดที่ปุ่ม Add ของแต่ละส่วนประกอบย่อย

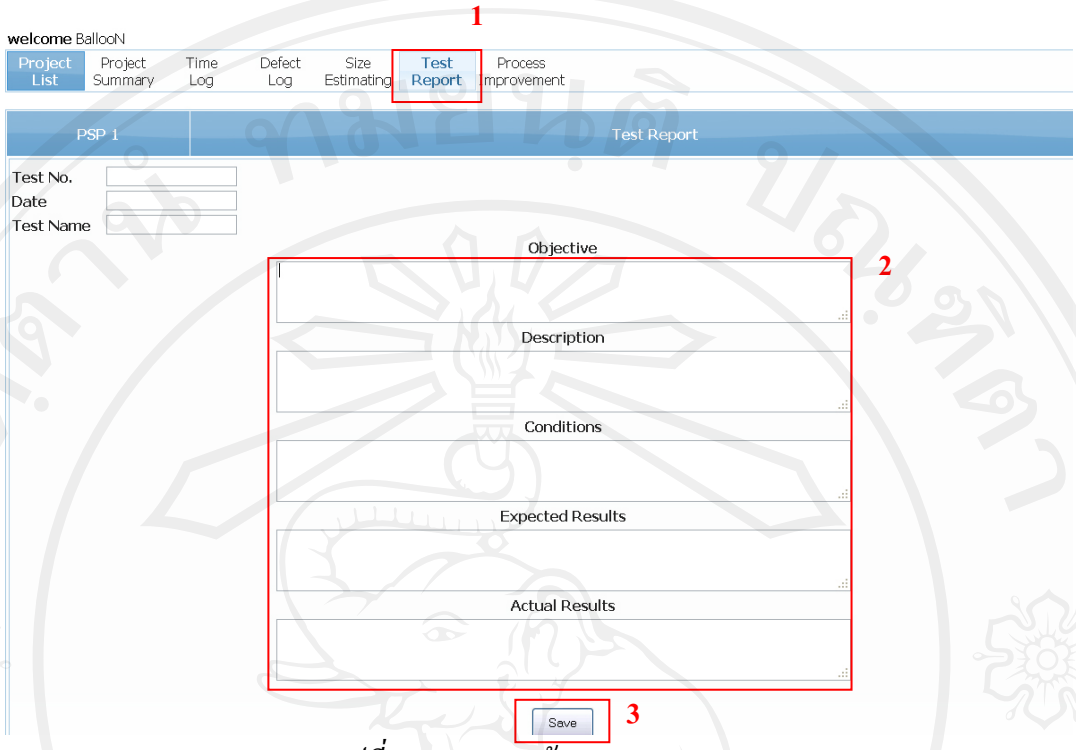


รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอ Size Estimating Template

- **Test Report**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกรายงานการทดสอบลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง โดยกดที่แถบ Test Report บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม, กรอกข้อมูลในส่วนที่ 2 และบันทึกข้อมูลโดยการกดที่ปุ่ม Save

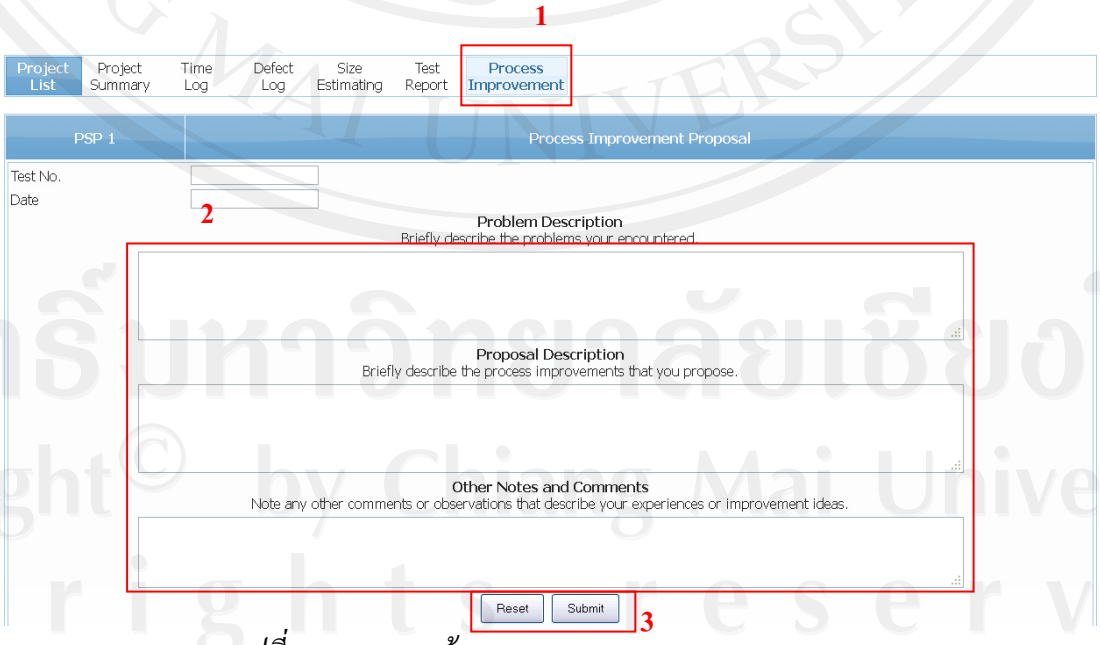
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.24 แสดงหน้าจอ Test Report

- **Process Improvement Proposal**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ PIP บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม, กรอกข้อมูล และบันทึกโดยการกดที่ปุ่ม Submit



รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอ Process Improvement Proposal

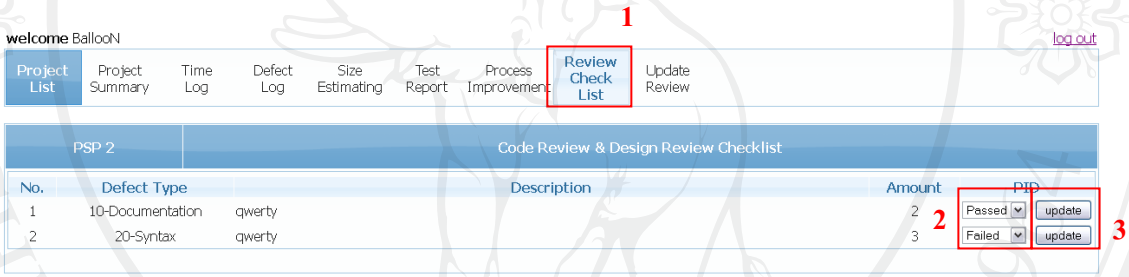
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ PSP 2

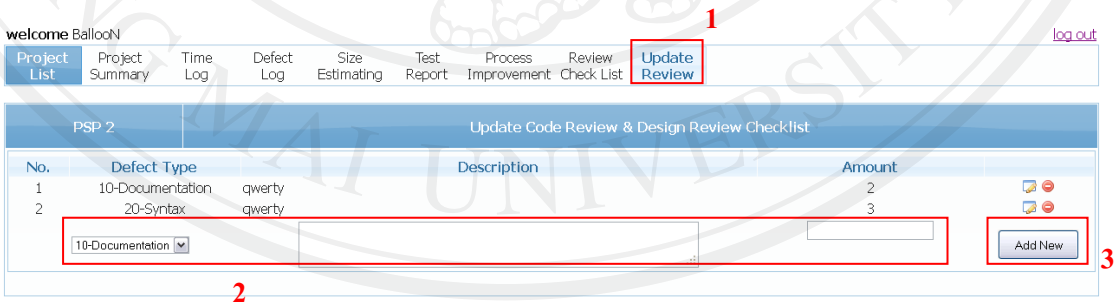
ในกระบวนการ PSP 2 ระบบสามารถใช้งานเพิ่มเติมได้อีก 2 โมดูล ดังนี้

- **Code Review & Design Review Checklist**
- **Update Code Review & Design Review Checklist**

สามารถแสดงหน้าจอการตรวจสอบการเขียนโปรแกรมและการออกแบบ รวมไปถึงสามารถปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงวิธีการตรวจสอบ ซึ่งจะทำการบันทึกลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ Code & Design Checklist หรือ Update Code & Design Review Checklist บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม แล้วจึงกรอกข้อมูลและกดบันทึกข้อมูลที่กรอกในหน้าจอ Update Code & Design Review Checklist จะมาแสดงที่หน้าจอ Code & Design Checklist เพื่อใช้เป็นตัวช่วยในการตรวจสอบ



รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอ Code Review & Design Review Checklist



รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอ Update Code Review & Design Review Checklist

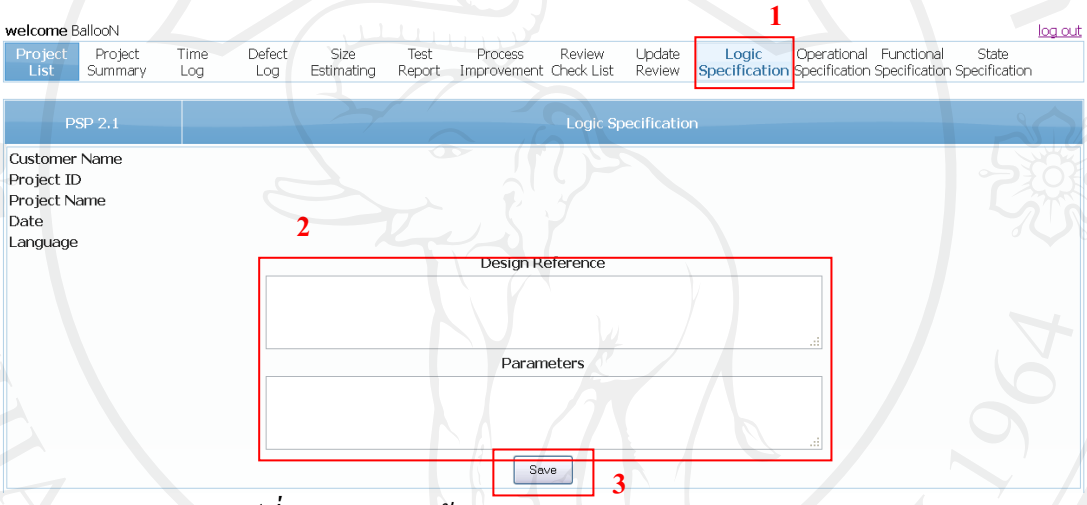
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ PSP 2.1

ในกระบวนการ PSP 2.1 ระบบสามารถใช้งานเพิ่มเติมได้อีก 4 โมดูล ดังนี้

- **Logical Specification Design**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกการออกแบบ Logic Specification ลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ Logical Specification Design บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรมเพื่อออกแบบ Pseudo code, กรอกข้อมูล และบันทึกโดยการกดที่ปุ่ม Save

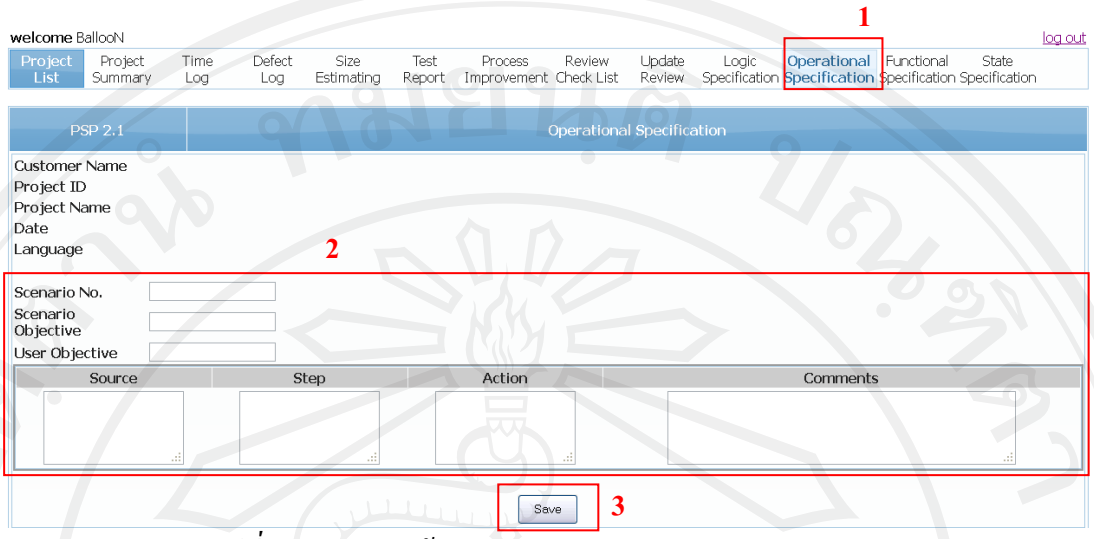


รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอ Logical Specification Template

- **Operational Specification Design**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกการออกแบบ Operational Specification ลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ Operational Specification Design บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม, กรอกข้อมูล และบันทึกโดยการกดที่ปุ่ม Submit

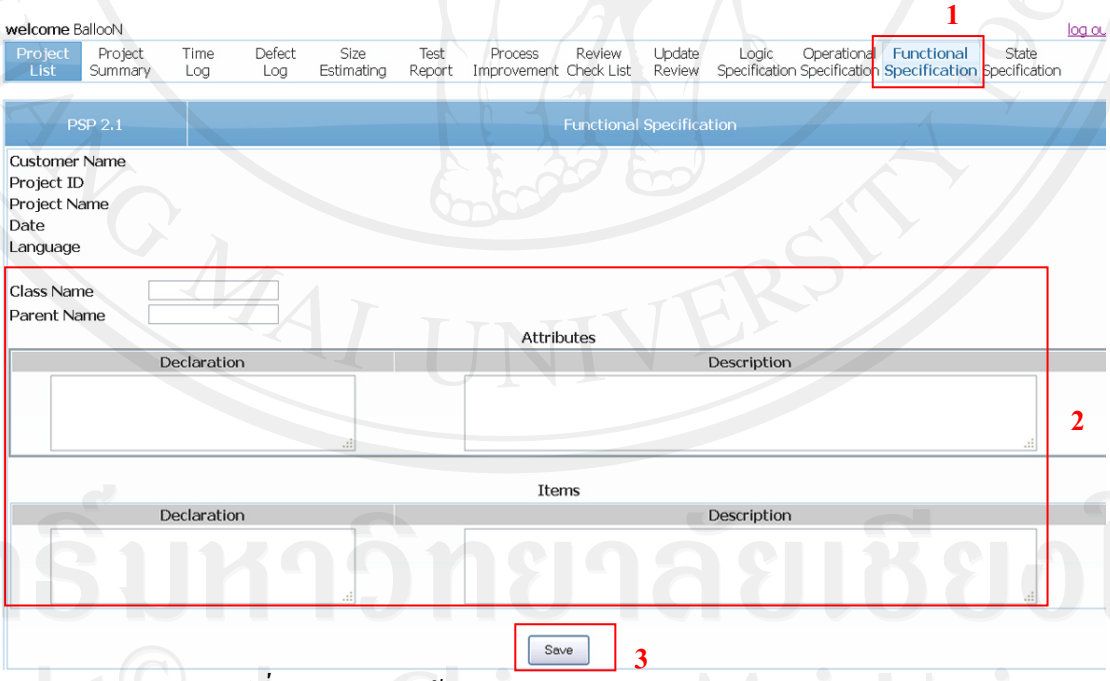
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอ Operational Specification Template

- **Functional Specification Design**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกการออกแบบ Functional Specification ลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ Functional Specification Design เพื่อเข้าใช้งาน

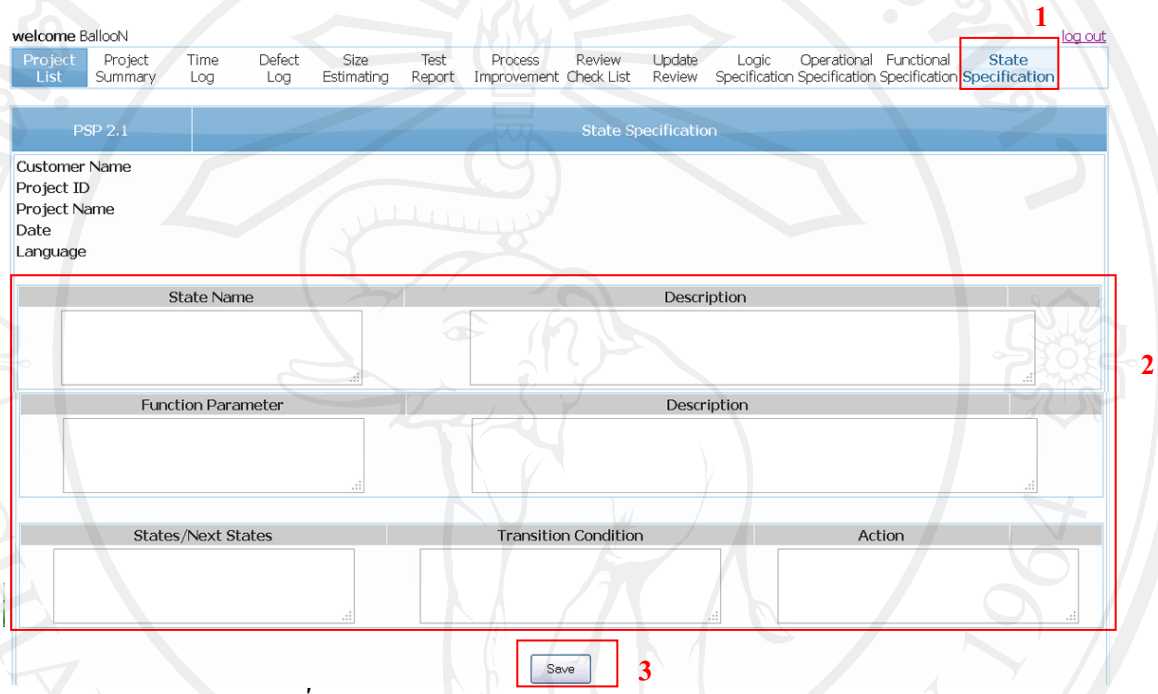


รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอ Functional Specification Template

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **State Specification Design**

สามารถแสดงหน้าจอและบันทึกการออกแบบ State Specification ลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี โดยกดที่แถบ State Specification Design บริเวณแถบตัวเลือกด้านบนของโปรแกรม, กรอกข้อมูล และบันทึกโดยการกดที่ปุ่ม Submit

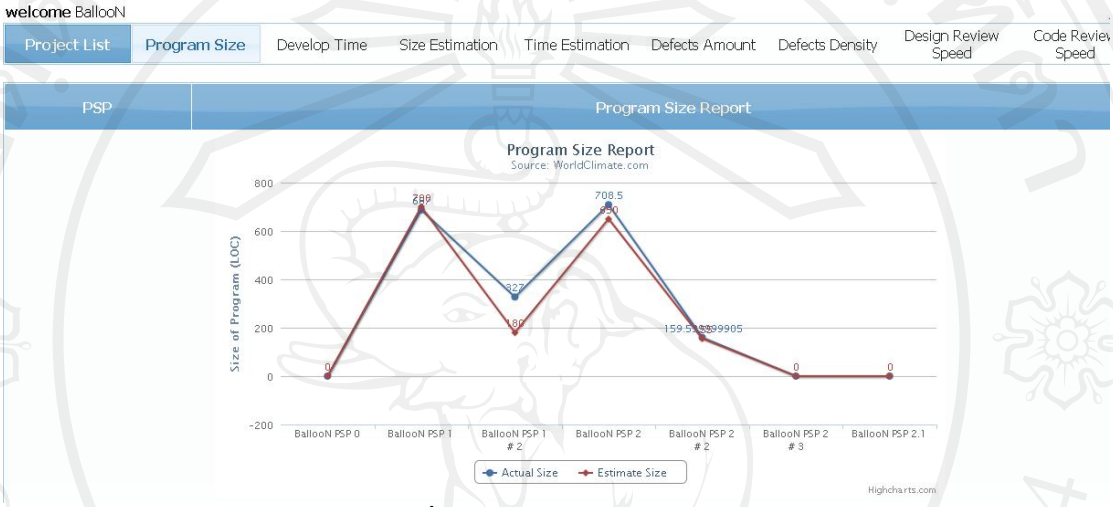


รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอ State Specification Template

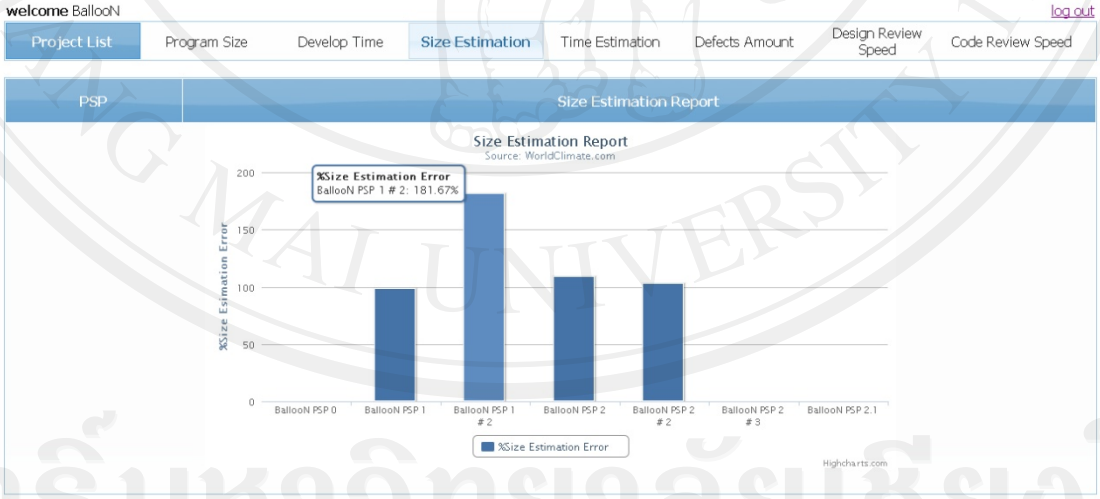
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของรายงาน

ระบบสามารถแสดงจำนวนโครงการที่ผู้ใช้งานได้สร้างขึ้นและสามารถเข้าไปดูข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูลทำงานต่อจากโครงการเดิมที่ยังไม่แล้วเสร็จได้และเมื่อเลือกหัวข้อโครงการต่าง ๆ ระบบก็จะแสดงหน้าจอตามส่วนของขอบเขต PSP นั้น ๆ ขึ้นมา

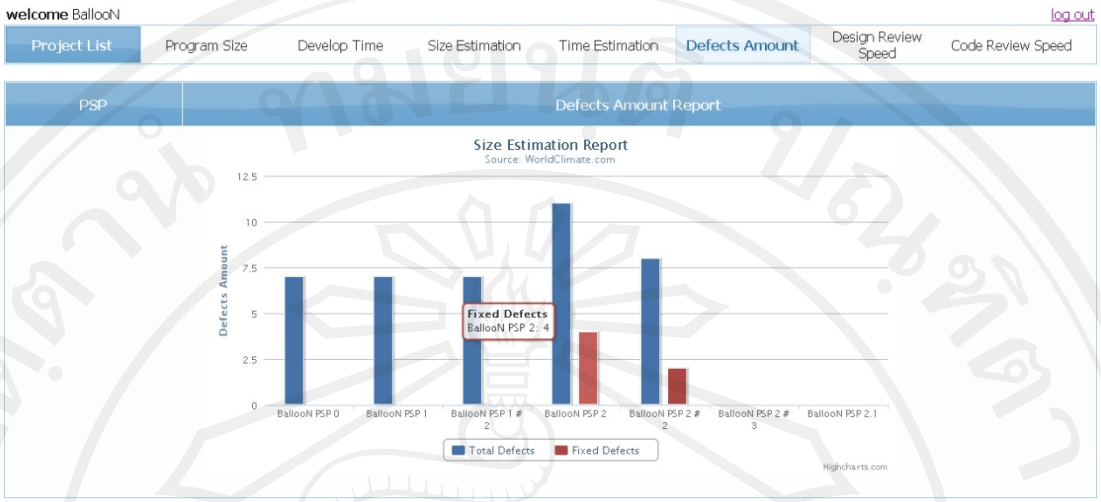


รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอ Report



รูปที่ 4.33 แสดงหน้าจอ Report

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.34 แสดงหน้าจอ Report

4.3.3 นำเสนอผลงาน

ตลอดขั้นตอนของการทำงานได้มีการนำเสนอความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอสำหรับในส่วนของผลงานวิจัยที่ได้ศึกษานี้ได้มีการกำหนดนัดหมายให้นำเสนองานกับคณะกรรมการคุมสอบและนำเสนอผลงานความคืบหน้ากับทีมงาน ที่ประกอบไปด้วยผู้ค้นคว้า หรือผู้พัฒนา และผู้ใช้งานโดยตรงจะทำให้รับทราบถึงความต้องการเปลี่ยนแปลงในส่วนของฟังก์ชั่นงานของระบบและมีคำร้องขอให้ปรับแก้ ทั้งนี้ได้มีการทำงานร่วมกับผู้ใช้ก่อนทำการยอมรับคุณสมบัติของระบบ (Accepted Features) ก่อนข้ามไปสู่การพัฒนาระบบในวงรอบการพัฒนาต่อไป (Next Release) โดยได้เน้นให้มีการเห็นความคืบหน้าและหน้าตาของงาน กับความสัมพันธ์กับลูกค้าอยู่ตลอดเวลา จึงเน้นในส่วนของการแสดงผลของตัวอย่างงาน (Prototype) ให้กับผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งานเป็นระยะ ๆ พร้อมรองรับความเปลี่ยนแปลงที่ผู้ใช้ต้องการได้ ตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก ในส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม

การพัฒนาระบบพัฒนาคุณภาพของวิศวกรซอฟต์แวร์โดยกระบวนการซอฟต์แวร์ระดับบุคคลบนโปรแกรมประยุกต์เว็บในช่วงเวลาของการพัฒนาจะต้องมีการรวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติมอย่างเนื่อง (Update Product Backlog) จากการพัฒนาในขั้นตอนการพัฒนาระบบ (หัวข้อที่ 4.3) สำหรับในกรณีที่ยังมีรายละเอียดงานคงเหลือหรือในส่วนของการปรับปรุงแก้ไขงาน ที่มีความจำเป็นต่อการทำงานของระบบ จะต้องย้อนกลับไปทำในขั้นตอนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พัฒนาระบบ (หัวข้อที่ 4.3) จนครบตามเป้าหมายโครงการ สำหรับรายละเอียดการทำงานในส่วนของการเพิ่มเติมทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

เมื่อพัฒนาระบบครบตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้จะเข้าสู่กระบวนการ นำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริงและการบำรุงรักษาระบบ สำหรับรายละเอียดของการทำงาน

การนำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริง (Implementation) ได้มีการกำหนดแบบจำลองการทำงาน (Scenario) โดยใช้แบบจำลองฐานข้อมูลโครงการ สำหรับระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการ สำหรับการติดตั้งให้ใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ (Web Browser)

จัดทำคู่มือ แผนการบำรุงรักษา และตรวจสอบระบบ เพื่อลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับระบบ สำหรับรายละเอียดการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษาระบบทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

รายละเอียดการนำไปใช้งานจริง

ได้นำไปให้ผู้ใช้งานทดลองใช้จำนวน 3 ท่านได้แก่ คุณนัทนที มณีรัตน, คุณทศพล มูลอ้าย และคุณปิติพงษ์ กันทะวงค์ ซึ่งทั้ง 3 ท่านมีความสนใจในด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) และทำงานเป็นวิศวกรคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering) ให้กับบริษัทของตน ผลปรากฏว่าผู้ใช้งานระบบทั้ง 3 ท่านสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองในการค้นหาข้อผิดพลาดก่อนการคอมไพล์ได้เพิ่มมากขึ้น สามารถประมาณเวลาและขนาดของโปรแกรมรวมไปถึงจำนวนคนที่ใช้ในการพัฒนาได้แม่นยำขึ้นและมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เพิ่มมากขึ้น และสามารถนำข้อมูลที่ได้นั้นมาพัฒนาตนเองเพื่อให้สามารถสร้างงานที่มีคุณภาพได้

ในบทนี้ได้แสดงผลการวิจัย ในส่วนต่างๆ โดยได้ดำเนินการในกระบวนการตามที่วางแผนไว้ ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ โดยจะกล่าวข้อสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะของกระบวนการต่างๆ ในบทถัดไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved