

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Maharakham University

บทความวิจัย

ระบบรายงานข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์ Software Defect Reporting System

เรณูภา บุตรดา, หทัยชนก ภูพินนา และพระ พฤกษ์ศรี
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ (software development) เป็นกระบวนการก่อสร้าง กำหนด ออกแบบ เขียนโปรแกรม จัดทำคู่มือ ทดสอบ และแก้ไขบั๊กที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และการปรับปรุงแอปพลิเคชัน เพรมเวิร์ก หรือ ส่วนประกอบซอฟต์แวร์อื่น ๆ อีกทั้งการพัฒนา ซอฟต์แวร์ยังเป็นกระบวนการเขียนและ ปรับปรุงซอร์สโค้ด

ในกระบวนการทำงานข้างต้น การ สื่อสารระหว่าง นักทดสอบ (Software Tester) กับ นักพัฒนา (Software Developer) มีการ จัดการรายงานข้อบกพร่อง (Defect Management Report) ที่นักทดสอบตรวจพบ เพื่อส่งให้นักพัฒนาได้แก้ไขจุดนั้น และ เนื่องจากการทำงานแบบ Work From Home ทำให้การสื่อสารลำบากจากแบบปกติทำให้เกิด ความล่าช้าและข้อผิดพลาดในการสื่อสาร ด้วย เหตุนี้ทีมผู้พัฒนาจึงได้นำเสนอระบบรายงาน ข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยเหลือในการ ติดต่อประสานงานกันง่ายขึ้น

คำสำคัญ : การพัฒนาซอฟต์แวร์, Work From Home, รายงานข้อบกพร่อง (Defect Management Report)

1. บทนำ

งานด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ (software development) มีวิธีการจัดการ โครงการ (Project Management Methodology) ยกตัวอย่างการใช้รูปแบบการ จัดการแบบน้ำตก (Waterfall Model) [1] แบ่งเป็นลำดับการทำงานดังนี้ 1. การวางแผน (Planning) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความ ต้องการของลูกค้าในการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2. การออกแบบ (Design Software) เป็น กระบวนการ ออกแบบซอฟต์แวร์ให้ตรงตาม ความต้องการ 3.การพัฒนา (Software development) เป็นกระบวนการพัฒนา ซอฟต์แวร์ตามที่ออกแบบ 4.การทดสอบ (Software Testing) เป็นกระบวนการทดสอบ ซอฟต์แวร์ 5. การนำไปใช้ (Integration) เป็น กระบวนการนำซอฟต์แวร์ไปใช้

ในกระบวนการทำงานข้างต้น การ สื่อสารระหว่าง นักทดสอบ (Software Tester) กับ นักพัฒนา (Software Developer) มีการ จัดการรายงานข้อบกพร่อง (Defect Management Report) ที่นักทดสอบตรวจพบ เพื่อส่งให้นักพัฒนาได้แก้ไขจุดนั้น เนื่องจากการ ทำงานแบบ Work From Home ทำให้การ สื่อสารลำบากจากแบบปกติทำให้เกิดความ ล่าช้าและข้อผิดพลาดในการสื่อสาร

ทีมผู้พัฒนาได้คิดพัฒนาระบบรายงานข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์จากนักทดสอบกับนักพัฒนาให้มีการสื่อสารที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น และด้วยการที่ต้องทำงานที่บ้านทำให้การใช้ระบบรายงานนี้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันวัตถุประสงค์ของโครงการ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Defect

Defect Management [2] คือ การจัดการข้อผิดพลาด (Defect) ที่พบในช่วงของ Phase Testing โดย Tool ที่ผู้ใช้คือ Mantis การนำ Tool เข้ามาใช้ใน Project นั้นๆ เพื่อใช้ Report Defect ที่พบเพื่อแจ้งทีมที่เกี่ยวข้อง และเพื่อใช้ข้อมูลสรุปปัญหาของโปรเจกต์นั้นๆ ว่าจะสามารถ Launch ได้ตาม Plan หรือไม่

Defect คือ ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจกระทบต่อ Function การทำงานของระบบ เช่น ระบบแสดง Error ต่างๆ หรือ Defect ที่พบอาจจะไม่กระทบกับ Function การทำงาน เช่น การแสดงผลที่อาจเกิดจาก Design หรือ การแสดงผลของข้อความ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบ

Defect Life Cycle คือ วงจรการทำงานของ Defect ที่เริ่มตั้งแต่เมื่อพบ Defect แล้ว Assign ให้ทางทีม Developer แก้ไข จนกระทั่ง Developer แก้ไขเสร็จ ซึ่งมีการละเอียด ดังนี้

1. Defect Status

Defect Status เป็นการบอกถึงสถานะของ Defect ที่พบ Status ที่ใช้ปัจจุบันจะมีอยู่ 5 Status

- Assign : เมื่อพบ defect จะ Assign ไปให้ ทาง Team Develop ที่รับผิดชอบ

- Resolve : เมื่อ Developer แก้ไข Defect ที่พบ และ upload Code ขึ้น Test Environment

- Feedback : ไม่แก้ไข Defect ที่พบเนื่องจากสาเหตุใดๆ

- Acknowledged : การแก้ไขโปรเจกต์ ต้องรอข้อสรุป หรือ solution จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับโปรเจกต์

- Closed : Defect ได้รับการแก้ไขถูกต้อง

2. Defect Tracking

Defect Tracking สำหรับ Tool ที่ใช้เป็นตัวช่วยในการจัดการกับ Defect ที่พบ คือ Mantis ใช้ในการ log Defect ที่พบ เพื่อแจ้งทีมที่เกี่ยวข้องให้เข้าไปดูรายละเอียดของ Defect และแก้ไขในส่วนที่รับผิดชอบ ข้อมูล Defect เหล่านี้จะใช้ในการสรุปปัญหาของระบบว่าจะสามารถ Launch ได้ตาม Plan หรือไม่

3. Defect Severity

Defect Severity ตามคำจำกัดความของ ISTQB [3] คือ ระดับของผลกระทบที่ข้อบกพร่องมีต่อการพัฒนาหรือการทำงานของส่วนประกอบหรือระบบความรุนแรงของ

ข้อบกพร่อง หรือที่เรียกว่า Defect Severity เป็นการจำแนกประเภทของข้อบกพร่องของซอฟต์แวร์ (ข้อบกพร่อง) เพื่อระบุระดับของผลกระทบต่อคุณภาพของซอฟต์แวร์ คำศัพท์ และความหมายอาจแตกต่างกันไปตามบุคคล โครงการ องค์กร หรือเครื่องมือติดตามข้อบกพร่อง แต่ในระดับทั่วไป มีระดับความรุนแรงดังต่อไปนี้ [4]

- Critical / Show Stopper (S1): ข้อบกพร่องที่ขัดขวางหรือขัดขวางการทดสอบผลิตภัณฑ์/คุณลักษณะโดยสิ้นเชิงถือเป็นข้อบกพร่องที่สำคัญ ตัวอย่างจะเป็นกรณีของการทดสอบ UI ซึ่งหลังจากผ่านตัวช่วยสร้างแล้ว UI จะค้างอยู่ที่หน้าจอต่างเดียวหรือไม่ดำเนินการต่อไปเพื่อทริกเกอร์ฟังก์ชัน หรือในบางกรณีเมื่อพีเจอร์ที่พัฒนาขึ้นเองนั้นหายไปจากสร้าง

- Major or Severe (สำคัญหรือรุนแรง) (S2): ข้อบกพร่องที่สำคัญเกิดขึ้นเมื่อฟังก์ชันทำงานผิดพลาดจากความคาดหวัง หรือไม่ทำในสิ่งที่ควรทำ ตัวอย่างเช่น ต้องการปรับใช้ VLAN บนสวิตช์ และกำลังใช้เทมเพลต UI ที่ทริกเกอร์ฟังก์ชันนี้ เมื่อเทมเพลตนี้กำหนดค่า VLAN ล้มเหลวบนสวิตช์ จะถูกจัดประเภทเป็นข้อเสียเปรียบของการทำงานที่รุนแรง

- Moderate/ Normal (ปานกลาง/ปกติ) (S3): ข้อบกพร่องปานกลางเกิดขึ้นเมื่อผลิตภัณฑ์หรือแอปพลิเคชันไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือยังคงแสดงพฤติกรรมที่ผิดปกติ อย่างไรก็ตาม ฟังก์ชันการทำงานโดยรวมจะไม่ได้รับผลกระทบ ตัวอย่างเช่น ใน

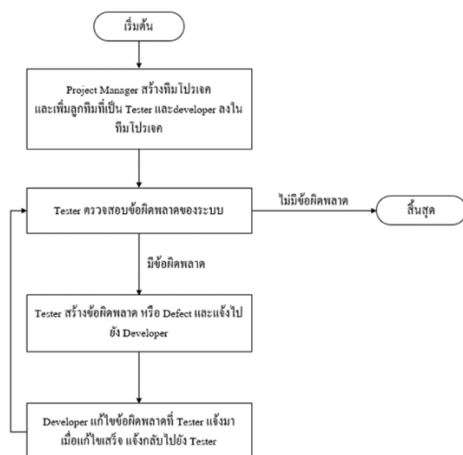
การปรับใช้เทมเพลต VLAN ด้านบน ข้อบกพร่องระดับปานกลางหรือปกติจะเกิดขึ้นเมื่อเทมเพลตถูกปรับใช้สำเร็จบนสวิตช์ แต่ไม่มีข้อบ่งชี้ที่ส่งไปยังผู้ใช้

- Low or Minor (ต่ำหรือเล็กน้อย) (S4): ข้อบกพร่องเล็กน้อยเกิดขึ้นเมื่อแทบไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน แต่ยังคงเป็นข้อบกพร่องที่ถูกต้องที่ควรแก้ไข ตัวอย่างนี้อาจรวมถึงการสะกดผิดในข้อความแสดงข้อผิดพลาดที่พิมพ์ไปยังผู้ใช้หรือข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงรูปลักษณ์ของคุณลักษณะ

2.1.2 Web Services

Web Services [5] คือ ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ตเฟส ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ ลักษณะการให้บริการของ Web Services นั้น จะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ Component ใด ๆ ก็ได้ ใน ระบบ หรือ Platform ใด ๆ ก็ได้ บน Protocol HTTP ซึ่งเป็น Protocol สำหรับ World Wide Web หรืออินเทอร์เน็ต อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Application กับ Application ในปัจจุบัน

2.2 หลักการทำงาน



ภาพประกอบที่ 1 หลักการทำงานของระบบ จากภาพอธิบายหลักการทำงานของระบบได้ ดังนี้

- Project Manager จะทำการสร้างทีมโปรเจกต์ และทำการเพิ่มลูกทีมเข้ามาในทีมโปรเจกต์ โดยลูกทีมจะแบ่งออกเป็น 2 ฝั่ง คือ Tester และ Developer
- Tester จะทำการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของระบบ เมื่อเจอข้อผิดพลาด Tester จะทำการสร้างข้อผิดพลาด และแจ้งไปยัง Developer ให้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น
- Developer จะทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ได้รับจาก Tester เมื่อแก้ไขเสร็จก็จะแจ้งกลับไปยัง Tester ให้ทดสอบระบบอีกครั้ง

หากไม่เจอข้อผิดพลาดแล้ว จะถือว่าเป็นการสิ้นสุดการทำงาน

2.3 สถาปัตยกรรมในการพัฒนา

2.3.1 Angular

Angular [6] เป็น Front-end JavaScript Framework ที่ทำงานบนฝั่ง Client ที่

นำไปสร้าง Reactive Single Page Applications (SPA) ซึ่งก็คือทุกๆหน้าจะถูกโหลดมารวมอยู่ในหน้าเดียว การคลิกเปลี่ยนหน้าหรือการคลิกปุ่มต่างๆ จะทำให้รู้สึกเหมือนเป็น Desktop Application ที่ไม่มีการโหลดเปลี่ยนหน้า Angular เป็น Model-View-Controller (MVC) และยังเป็น Model-View-View Model (MVVM) อีกด้วย มีการเชื่อมการทำงานระหว่าง JavaScript เข้ากับ DOM Element ของ HTML ใช้การทำงาน client-side template สามารถสร้าง template ไปใส่ไว้ในที่ที่กำหนดไว้ได้ และเป็น 2-way data binding เพื่อ sync Model กับ View

Angular คือ เฟรมเวิร์ค (framework) [7] สำหรับสร้างแอปพลิเคชันในฝั่งไคลเอนต์ในรูปแบบของ HTML, CSS และ JavaScript/TypeScript ซึ่ง TypeScript จะถูก compile ไปเป็น JavaScript

2.4 ภาษา และเครื่องมือที่ใช้ในการ

พัฒนาระบบ

1. HTML

HTML [8] ย่อมาจาก Hypertext Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างหน้าเว็บ (Web Page) ในรูปแบบของไฟล์ HTML (คือไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น.htm หรือ.html) ซึ่งมีเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลงไฟล์ HTML เพื่อแสดงผลในรูปแบบของหน้าเว็บ

2. CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet [17] มักเรียกโดยย่อว่า "สไตลชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการ

แสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style

3. TypeScript

TypeScript [9] เป็นภาษาโปรแกรมที่รวมความสามารถที่ ES2015 เองมีอยู่ สิ่ง que เพิ่มขึ้นมาคือสนับสนุน Type System รวมถึงคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เพิ่มมากขึ้น เช่น Enum และความสามารถที่เพิ่มขึ้นของการโปรแกรมเชิงวัตถุ TypeScript นั้นเป็น transpiler เหมือน Babel นั้นหมายความว่าตัวแปลภาษาของ TypeScript จะแปลโค้ดที่เราเขียนให้เป็น JavaScript อีกทีหนึ่ง ผลลัพธ์สุดท้ายจะสามารถใช้งานได้ในเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป

4. PHP

PHP (พีเอชพี) [10] ปัจจุบันย่อมาจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor ภาษา PHP เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงสามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) ที่หลากหลาย เช่น Linux (HP-UX, Solaris, และ OpenBSD), Microsoft, macOS และสามารถใช้งานได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) ได้ นอกจากนั้นแล้ว PHP ยังสนับสนุนฐานข้อมูลรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ MySQL, PDO หรือ Open Database Connection ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เลือกและออกแบบระบบที่ต้องการใช้งานได้ง่ายขึ้น

5. phpMyAdmin

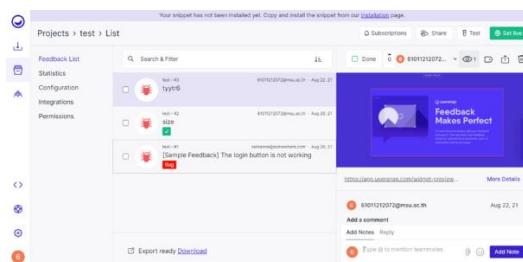
phpMyAdmin [11] คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการ

6. Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode [12] เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ Open Source จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ

2.5 ระบบงานที่เกี่ยวข้อง

1. User snap

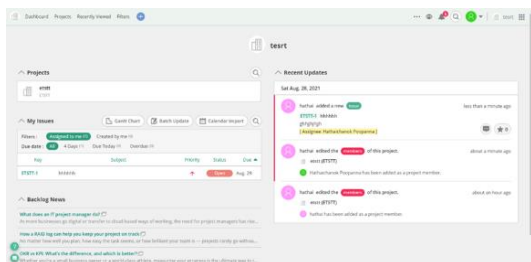


ภาพประกอบที่ 2 ตัวอย่างเว็บไซต์ User snap

User snap [13] คือเว็บไซต์การรายงานจุดบกพร่อง สำหรับที่นักพัฒนา และนักออกแบบ หนึ่งในปัญหาการทำงานร่วมกันที่ใหญ่ที่สุดคือการรายงานจุดบกพร่อง เมื่อ Tester ต้องการรายงานปัญหา จะต้องเปิดแอปแยกต่างหาก และแจ้งให้นักพัฒนาทราบว่า

เกิดอะไรขึ้น นี่เป็นสิ่งที่สะดวก และมีโอกาสที่ข้อความบางส่วนจะหายไปในกระบวนการนี้ ไม่ต้องพูดถึงความจริงที่ว่านักพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องหาจุดบกพร่องโดยใช้คำอธิบายจาก Tester

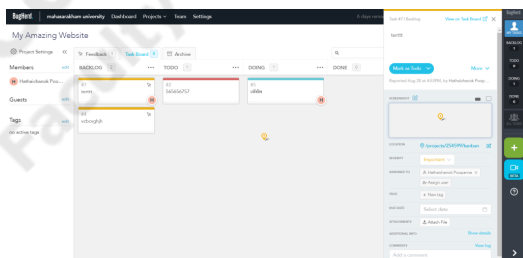
2. Backlog



ภาพประกอบที่ 3 ตัวอย่างเว็บไซต์ Backlog

Backlog คือ ซอฟต์แวร์ติดตามจุดบกพร่อง และการจัดการโครงการออนไลน์ที่สร้างขึ้นสำหรับทีมพัฒนาเมื่อใช้ซอฟต์แวร์ติดตามจุดบกพร่อง ทำให้ทั้งทีมสามารถทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องโดยการบันทึกเป็นปัญหา ปัญหาคือศูนย์กลางสำหรับการพูดคุย ดำเนินการ และแก้ไขจุดบกพร่องแต่ละข้อ โดยสมาชิกในทีมจะให้รายละเอียดข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งหมดที่ทำได้ และติดตามว่าใครกำลังทำงานในส่วนนี้ และทำงานเมื่อใด

3. BugHerd



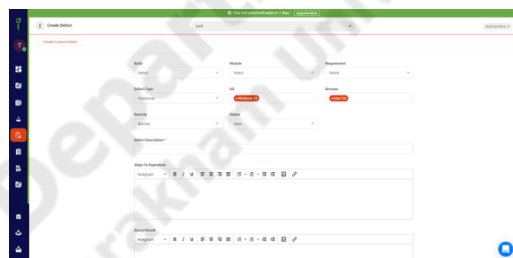
ภาพประกอบที่ 4 ตัวอย่างเว็บไซต์ BugHerd

BugHerd เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการติดตามจุดบกพร่อง รวบรวมและจัดการ

ข้อเสนอแนะสำหรับหน้าเว็บ ทีมงานและลูกค้า มีการปิกหมุดความคิดเห็นไว้ที่องค์ประกอบต่างๆ บนเว็บเพจ เพื่อระบุตำแหน่งปัญหาได้อย่างแม่นยำ

BugHerd ยังรวบรวมข้อมูลที่ต้องการเพื่อจำลองและแก้ไขข้อบกพร่องอย่างรวดเร็ว เช่น เบราวน์เซอร์ ข้อมูลตัวเลือก CSS ระบบปฏิบัติการ หรือภาพหน้าจอ

4. Kualitee



ภาพประกอบที่ 5 ตัวอย่างเว็บไซต์ Kualitee

Kualitee [14] เป็นซอฟต์แวร์จัดการทดสอบที่ใช้โดย ผู้ทดสอบ นักพัฒนา และผู้ทำงานร่วมกันอื่น ๆ เพื่อจัดการความพยายามในการทดสอบตามข้อกำหนด มีแดชบอร์ดแบบไดนามิกที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการปัจจุบัน และให้มุมมอง 360 องศาของโครงการ และสถิติ สมาชิกต้องเข้าสู่ระบบก่อนหลังจากนั้นจึงสามารถดูสถานะเข้าถึงสถานการณ์ทดสอบและกรณีทดสอบ และตรวจสอบรายงานข้อบกพร่องได้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบของ

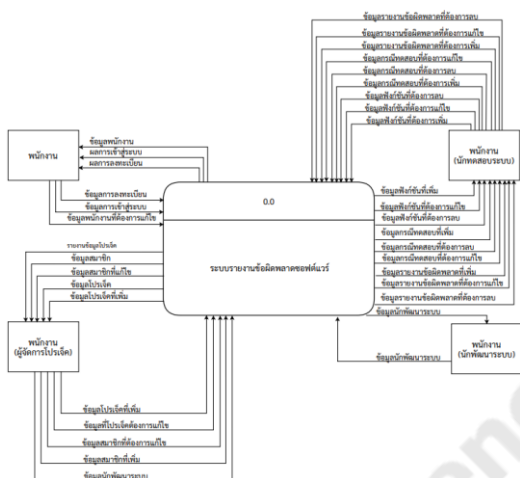
ระบบงานที่เกี่ยวข้อง

ฟังก์ชันการทำงาน	Usersnap	Backlog	BugHerd	Kualitee	Software Defect Reporting System
สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวได้	/	/	/	/	/
สามารถจัดการสมาชิกทีมได้	/	/	/	/	/
สามารถจัดการโปรเจกต์ได้	/	/	/	/	/
สามารถสร้างรายงานข้อผิดพลาดได้	/	/	/	/	/
แจ้งเตือนเมื่อมีรายงานข้อผิดพลาดผ่านกล่องแจ้งเตือนบนเว็บไซต์ได้	-	/	-	-	/
สามารถแสดงลำดับความสำคัญของงานได้	/	/	/	/	/
สามารถแยกสถานะของงานได้	/	/	/	/	/
สามารถแสดงรายละเอียดของข้อผิดพลาดได้	/	/	/	/	/
สามารถคอมเมนต์ในข้อผิดพลาดที่สร้างได้	/	/	/	/	-
สามารถแคปภาพ หรืออัปเดตหน้าจอบนเว็บไซต์เพื่อแสดงผลผิดพลาดได้	/	-	/	-	-
สามารถลากวางรายงานข้อมูลผิดพลาดได้	-	/	/	-	-

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการวิจัยในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยการทำงานหลักๆ คือ

1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis & Design) โดยนำความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์เป็นแผนภาพบริบท (Context diagram) ดังแสดงในภาพประกอบที่ 6



ภาพประกอบที่ 6 Context Diagram ของ

ระบบรายงานข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์

2. การพัฒนาระบบ (Development/coding) ระบบจัดการข้อมูลด้วยเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ที่ให้บริการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาด้วยภาษา PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL และให้บริการด้วย Web Server

4. ผลการทดสอบ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการเข้าใช้ระบบรายงานข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์ จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 7 คน ที่ให้ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งาน โดยการใช้งานโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมาก

ความถูกต้องของการทำงาน และความง่ายของการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.ความถูกต้องของการทำงาน	3.29	ปานกลาง
2.ความง่ายของการใช้งานระบบ	3.29	ปานกลาง
3.ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	3.71	มาก
4.การจัดวางรูปแบบของระบบง่ายต่อการใช้งาน	4.00	มาก
5.ความเหมาะสมของเมนูการใช้ข้อความไอคอน เพื่ออธิบายสื่อความหมาย	4.14	มาก
6.ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และสวยงาม	3.71	มาก
7.ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน	3.71	มาก
8.ระบบมีความสวยงามน่าใช้งาน	4.14	มาก

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปจากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการเข้าใช้ระบบรายงาน

ข้อผิดพลาดซอฟต์แวร์ จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 คน ที่ให้ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งาน โดยการใช้งานโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมาก ความถูกต้องของการทำงาน และความง่ายของการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

จากที่กลุ่มผู้พัฒนาได้เริ่มการพัฒนา ระบบนั้น สรุปปัญหาที่พบในระหว่างการพัฒนาได้ดังนี้

- กลุ่มผู้พัฒนายังไม่มีความเชี่ยวชาญในการทำเว็บไซต์มากพอ ต้องใช้เวลาในการศึกษามากกว่าปกติ

- เรื่องของการทำ API ยังล่าช้า จึงต้องใช้เวลาค้นคว้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ปรับเปลี่ยนความสวยงามของเว็บไซต์
- ปรับเปลี่ยนการสื่อสาร อย่างเช่น สามารถแสดงความคิดเห็นได้

เอกสารอ้างอิง

1. “Waterfall Model : การออกแบบ Software โดยใช้ Model แบบน้ำตก - GlurGeek.Com.” <https://www.glurgeek.com/education/waterfall-model-การออกแบบ-แบบ-น้ำตก-software-โดยใช้-model-แบบ-น้ำตก/> ?fbclid=IwAR3esfXukoZ4OFR--DbNFj5_lsnLUNgSzFOWP-Nltx3S5vyQJ4CCTOPUmw4 (accessed Sep. 11, 2021).
2. “My Defect Management ตอนที่ 1 Overview | by Prathan D. | WeLoveBug dot Com.” [https://welovebug.com/my-](https://welovebug.com/my-defect-management-ตอนที่-1-overview/)

[defect-management-ตอนที่ 1-overview-dfd82af1765e](https://welovebug.com/my-defect-management-ตอนที่-1-overview-dfd82af1765e/) (accessed Aug. 05, 2021).

3. “Defect Severity - SOFTWARE TESTING Fundamentals.” <https://softwaretestingfundamentals.com/defect-severity/> (accessed Sep. 07, 2021).

4. “ISTQB Information: Defect Priority and Severity.” <http://istqbrm.blogspot.com/2014/07/defect-priority-and-severity.html> (accessed Sep. 07, 2021).

5. “Web Services คืออะไร เว็บเซิร์ฟวิส คือซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต.” <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2194-web-services-คืออะไร.html> (accessed Aug. 08, 2021).

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

6. “Angular คืออะไร .” <https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/208/angular-คืออะไร> (accessed Aug. 08, 2021).

7. “Angular Framework คืออะไร ? -” <https://thaicoversoft.com/2021/01/23/angular-framework-คืออะไร/> (accessed Aug. 08, 2021).

8. ต. ประวี and Html, “Executive Journal 199 บทคัดย่อ,” Accessed: Aug. 08, 2021. [Online]. Available: <http://www.moeipit.com/wsn/html>.

9. “[TypeScript# 1] TypeScript คืออะไร? เรียบรู้ชนิดข้อมูลพื้นฐานของ

TypeScript.”<https://www.babelcoder.com/blog/articles/typescript-data-types> (accessed Aug. 08, 2021).

10. “PHP คืออะไร - การพัฒนาเว็บด้วย ภาษา PHP.”[https://sites.google.com/site/kanpattanawebdouypasapeaspe/bth-reiyn/bth-thi-1 - thakhwam-rucak-kab-php/php-khux-xari](https://sites.google.com/site/kanpattanawebdouypasapeaspe/bth-reiyn/bth-thi-1-thakhwam-rucak-kab-php/php-khux-xari) (accessed Aug. 08, 2021).

11. “phpMyAdmin คืออะไร พี่เอชพี แอดมิน คือโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Mysql.” <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2285-phpmyadmin-คืออะไร.html> (accessed Aug. 08, 2021).

12. “รู้จักกับ Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่าย ไมโครซอฟท์.” <https://www.mindphp.com/บทความ/microsoft/4829-visual-studio-code.html> (accessed Aug. 08, 2021).

13. “8 เครื่องมือการทำงานร่วมกันเป็นทีมที่ดีที่สุดสำหรับทีมการตลาดของคุณในปี 2019 -Affde การตลาด”[https://www.affde.com/th/8 - best-team-collaboration-tools-marketing-team.html](https://www.affde.com/th/8-best-team-collaboration-tools-marketing-team.html) (accessed Sep. 01, 2021).

14. “14 Kualitee Alternatives - คล้ายกับ | ทางเลือกที่ดีที่สุด [2021] | dev-binario.eu.”<https://th.dev-binario.eu/kualitee/> (accessed Sep. 01, 2021).