

แอปพลิเคชันมือถือสำหรับการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา

ปลัด เจ้ามะสกุล

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: 62070112@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในยุคปัจจุบันนี้ที่ได้มีนวัตกรรมต่าง ๆ ถูกพัฒนาขึ้นมามากมายและรวดเร็ว การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่ควรรู้เพื่อให้เข้าใจและสามารถควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ และเพื่อให้มนุษย์ไม่ต้องทำงานบางอย่างซ้ำ ๆ ด้วยตัวคอมพิวเตอร์เองได้ การควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์มีหลายภาษาการเขียน โปรแกรมที่ต้องใช้ร่วมกันและมีให้เลือกใช้ รวมถึงภาษาจาวาที่เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางจากการเป็นเครื่องมือการสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อีกด้วย ดังนั้น เพื่ออำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการเขียนโปรแกรมให้กับผู้เรียน โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเพื่อสอนการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์จาวาจึงถูกเริ่มขึ้น

คำสำคัญ – ‘Java Programming’; ‘Mobile Application’; ‘Customizable for each user’

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ในแบบดั้งเดิมที่จำเป็นต่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมและการลงพิมพ์โค้ดลงไปให้สามารถส่งโค้ดไปให้คอมพิวเตอร์ทำงานและส่งผลลัพธ์กลับมาให้ นั้นเป็นที่ชัดเจนว่าไม่สามารถทำบนอุปกรณ์ที่มีความสะดวกในการพกพาได้ อย่างที่เห็นได้ชัดคือคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่ต้องมีเมาส์และคีย์บอร์ดที่ต้องวางไว้ที่โต๊ะคอมพิวเตอร์เท่านั้น และถึงแม้จะมีโน้ตบุ๊กพกพาเป็นตัวเลือกที่สะดวกขึ้นมานิดหน่อย แต่มันก็ยังค่อนข้างมีน้ำหนักมากอยู่ดี ดังนั้นจึงได้เกิดความคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเพื่อการสอนการเขียนโปรแกรมขึ้นมา เนื่องจากมือถือเป็นประเภทของอุปกรณ์พกพาที่พกพาได้ง่ายที่สุด และเนื้อหาการเขียนโปรแกรมที่จะนำมาสอนและใส่ในแอปพลิเคชันจะเป็นภาษาจาวา เพราะมีชื่อเสียงและมีอยู่มานานแล้วนั่นเอง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา
3. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้

ภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้ในโครงการนี้จะเป็นภาษา JavaScript ที่ต่อยอดมาจาก framework react-native ซึ่งเป็นการปรับแต่ง framework react.js ที่มีลักษณะเป็น tag เปิดและ tag ปิดที่มีลักษณะเดียวกับใน HTML เพื่อให้สามารถนำมาสร้างเว็บไซต์ใน react ได้แบบเดียวกับที่การเป็น tag เปิดและ tag ปิดสามารถใช้ได้ใน HTML

react-native ก็มีลักษณะที่เกือบจะเหมือนกับ react.js เพียงแต่มีความต่างบางส่วน เช่น ชื่อของตัวแปรจะเปลี่ยนจาก div เป็น View ด้วยความที่ react-native มีรากฐานมาจากองค์ประกอบของโค้ดการสร้างเว็บไซต์ ดังนั้น จึงมีความเป็นกลางระหว่าง Android และ iOS ส่วนวิธีใช้ก็คือการใช้เครื่องมือแปลง

โค้ดอันเดียวกันให้เป็นคำสั่งการทำงานที่สามารถเข้าใจได้จากทั้งบน Android และ iOS

ภาษาการเขียนโปรแกรมอีกอันหนึ่งที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้เพื่อการพัฒนาแต่กลับกลายมาเป็นการนำมาใช้เพื่อเป็นเนื้อหาการสอน นั่นก็คือภาษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จาวา เนื่องจากเดิมทีในชั้นปีที่ 3 ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศก็ต้องมีการเรียนวิชาหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับพื้นฐานของภาษาจาวาอยู่แล้ว อีกทั้งยังเป็นที่ยอมรับในท้องตลาด จากที่เห็นได้ในผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์หลายชนิด ด้วยเหตุนี้ภาษาจาวานี้จึงถูกนำมาใช้ภายในโครงงานนี้เช่นกัน

2.2 เครื่องมือการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้

เพื่อความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมและความยืดหยุ่นจึงเป็นเรื่องสำคัญ ด้วยเหตุนี้โปรแกรม Visual Studio Code หรือ VSCode จึงถูกนำมาใช้

โปรแกรม VSCode เป็นโปรแกรมที่รองรับหลากหลายภาษา มีส่วนขยายที่รองรับกับความต้องการในการใช้งานมากมาย ใช้ทรัพยากรของเครื่องน้อย รวมถึงมีฟังก์ชันการทำงานหลายอย่างที่จะช่วยรายงานและลดข้อผิดพลาดในโค้ดได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างเช่นส่วนขยายที่มีชื่อว่า “React-Native-Tools” ที่ช่วยแนะนำการเติมโดยอัตโนมัติและรายงานความผิดพลาดหรือความเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาดในจุดที่สามารถเห็นและแก้ไขได้สะดวก

2.3 Emulator การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันมือถือที่ใช้

Emulator ที่เลือกใช้เป็น Emulator ที่สามารถเข้ากันได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows จึงส่งผลให้ไม่สามารถใช้ emulator ที่เป็นโทรศัพท์มือถือจาก Apple อย่าง virtual iPhone ได้ เนื่องจาก Apple ใช้ซอฟต์แวร์ระบบปิด การจะเข้าถึง virtual device จาก Apple จึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ของ Apple เช่นเดียวกัน ดังนั้นตัวเลือกที่ดีที่สุดจึงเป็น virtual device ของ

โปรแกรม Android Studio ที่มีซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการมือถือแบบ open-source และมีฮาร์ดแวร์ที่ผลิตโดยบริษัทเดียวกันกับบริษัทที่เป็นผู้สร้างระบบปฏิบัติการมือถือ Android นี้ จึงทำให้มีครบทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการสร้าง virtual device และเปิดให้ทุกคนนำไปใช้ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ดังนั้นตัวเลือกนี้จึงถูกประเมินว่าเหมาะสมที่สุดและถูกนำมาใช้ในโครงงานนี้โดยสะดวก

2.4 Service ที่ใช้เพื่อการยืนยันตัวตนผู้ใช้ของแอปพลิเคชันเข้าสู่ระบบ

เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายของแอปพลิเคชันนี้คือนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมในภาษาจาวาอยู่แล้ว ผู้ใช้จึงน่าจะมีบัญชีของคณะที่สามารถใช้ได้กับบริการต่าง ๆ ของ Google เช่นกัน ดังนั้นการยืนยันตัวตนที่เลือกมาใช้จึงเป็นการยืนยันตัวตนผ่าน Google ซึ่งสามารถตรวจสอบ domain ของอีเมลเพื่อยืนยันการเป็นคนขององค์กรได้ (องค์กรในที่นี้คือการเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีโดเมนต่อท้ายอีเมลเป็น “@it.kmitl.ac.th”) และเมื่อสามารถยืนยันด้วยวิธีนี้ได้แล้วก็จะคัดกรองได้ว่าใครมีสิทธิหรือไม่มีสิทธิในการเข้าถึงเนื้อหาของแอปพลิเคชันนี้

2.5 หลักการทำงานของ front-end ในแอปพลิเคชันนี้

เพื่อให้แอปพลิเคชันนี้สามารถโต้ตอบและให้ข้อมูลกับผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ การทำงานของ front-end ของแอปพลิเคชันนี้จึงมีความสำคัญและเป็นส่วนที่จำเป็นมากต่อหลายส่วนในแอปพลิเคชันนี้ที่เกิดจากการทำงานหลายอย่างของหลาย ๆ ส่วนของการทำงานที่ทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลภาพเวกเตอร์ การมีปุ่มให้ผู้ใช้งานเพื่อทำสิ่งต่าง ๆ หรือการเลื่อนไปตามการลากนิ้วเพื่อเปิดหรือปิดข้อมูลที่ซ่อนอยู่ ทั้งหมดนี้เกิดจากการพัฒนาด้วยการเขียนโปรแกรมและการกำหนดคุณลักษณะการตกแต่งจากฟังก์ชัน StyleSheet ของ react-native

2.6 ฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลเพื่อรอการถูกเรียกนำมาใช้จากตัวแอปพลิเคชัน

เนื้อหาที่ปรากฏในแอปพลิเคชันมีบางส่วนที่ไม่ตายตัวหรือมีปริมาณมากเกินกว่าจะใส่ทั้งหมดไว้ตั้งแต่ต้นในการพัฒนา อีกทั้งถ้าใส่ทุกอย่างเข้าไปในคราวเดียวจะทำให้โค้ดดูไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและยุ่งเหยิงไปหมด ด้วยเหตุนี้แอปพลิเคชันนี้จึงต้องมีฐานข้อมูลเข้ามาจัดการกับปัญหาในส่วนนี้ การเก็บข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชันนี้จะใช้วิธีการเก็บในรูปแบบของ NoSQL เนื่องจากมีความยืดหยุ่นกว่าการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีตารางการเก็บข้อมูลในรูปแบบของ SQL อยู่มาก เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อและใช้งานฐานข้อมูลแบบ NoSQL ได้โดยง่าย จึงใช้วิธีการเลือกโดยดูจากแพลตฟอร์มฐานข้อมูลที่นิยมใช้บนเว็บไซต์ ประกอบกับมีตัวอย่างการใช้งานกับ framework react.js อยู่แล้ว จึงมีความใกล้เคียงในการนำมาใช้ด้วยกันอย่างมาก แม้แต่ประเภทของ configuration key ก็ใช้กับ parameter เดียวกัน การพัฒนาในส่วนของการจัดการกับฐานข้อมูลจึงเป็นไปได้โดยง่าย

2.7 Design Pattern

Design Pattern หรือหลักการออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในส่วนของการนำมาใช้ในโครงการนี้จะเน้นในเรื่องของการทำระบบตัวต้นแบบหรือที่เรียกว่า “Prototype” เพื่อให้มีแนวทางที่เป็นรูปธรรมสำหรับการกำหนดสี, ขนาด, การโต้ตอบ หรือแม้แต่ประเภท input และ output เพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ดำเนินไปตามที่วางไว้ในภาพรวมและมีความคืบหน้าอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งไม่ส่งผลให้เกิดการหยุดชะงักในกรอบเวลาที่ถูกจำกัดไว้

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 แนวทางโดยรวม

ในโครงการนี้ที่เป็นโครงการในหัวข้อการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเพื่อการสอนภาษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จาวา ซึ่งเป็นการทำงานต่อจากใน

วิชาโครงงาน 1 นั้น สามารถแบ่งกระบวนการแยกย่อยได้เป็นดังนี้:

1. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย เพื่อให้กระบวนการในการทำโครงงานและการพัฒนาแอปพลิเคชันมีเป้าหมายและทิศทางการดำเนินงานที่ชัดเจน รวมถึงเพื่อให้ติดตามความก้าวหน้าได้ตลอดระยะเวลาการพัฒนา จึงต้องมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้ขึ้นมา โดยมีเป้าหมายเพื่อการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลว่า การเรียนการเขียนโปรแกรมด้วยวิธีแบบเดิมมีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้หรือไม่ จากนั้นเมื่อได้คำตอบในจุดนี้แล้วขั้นตอนต่อไปก็คือการมาคิดและวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ไขด้วยการนำการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือขึ้นมาพิจารณา ว่าในแอปควรมีอะไรบ้างที่จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมและสามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น เพื่อให้ได้เป็นแนวทางและเป็นจุดอ้างอิงในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป
2. การศึกษาและค้นคว้าในข้อมูลในส่วนต่าง ๆ และในมุมมองต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ รวมถึงในส่วนอื่น ๆ ที่อาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรง แต่ก็เป็นส่วนเสริมที่ถ้าขาดไปแล้วจะทำให้ลำบากขึ้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ทั้งเกี่ยวข้องโดยตรงและไม่โดยตรงต้องนำมาประกอบกันให้เหมาะสม โดยอาจจะหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกแต่ละอย่างหรือแม้แต่การจะเอาอะไรมาใช้ด้วยกันจากการอ่านเอกสารประกอบการใช้งานขององค์ประกอบนั้น ๆ มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถจำแนกคร่าว ๆ ได้เป็นประมาณ 5 ส่วน ประกอบไปด้วย code-editor, Smartphone Emulator, เทคโนโลยีภาษาการเขียนโปรแกรม, การพัฒนาในด้านของ front-end และสุดท้ายคือ การเก็บข้อมูลทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ด้วย Google

Firebase จากบริการ Firebase's Realtime-Database จาก 5 ส่วนนี้ จะมีส่วนที่สำคัญมาก ๆ อยู่ 2 ส่วน ส่วนแรกคือในฝั่งของ front-end เพราะว่าทุก ๆ อย่างที่เกิดขึ้นในแอปพลิเคชัน ทั้งที่ผู้ใช้เห็นและไม่เห็นส่วนก็เกิดจากการทำงานของในฝั่งของ front-end ทั้งสิ้น ต่อมา คือส่วนของฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่ ถือได้ว่าเพราะบางพอสมควรถ้าสร้างขึ้นมา ไม่ดีในการนำมาใช้ในแอปพลิเคชันมือถือนี้นั้น เนื่องจากการเชื่อมต่อที่มาจากภายนอก มี โอกาสเกิดปัญหาการเชื่อมต่อได้ง่าย หรือ ถึงแม้จะเชื่อมต่อได้สำเร็จก็เป็นไปได้อีกที่จะ ไม่เจอข้อมูลที่ต้องการ จึงต้องมีการ เตรียมการในการตั้งเงื่อนไขให้ดีและต้องคิด ให้รอบคอบ

3. การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ คือขั้นตอนที่แบ่งออกเป็น 2 รอบการทำงาน อย่างชัดเจน รอบแรกคือการออกแบบ ส่วน รอบที่ 2 คือการพัฒนา ซึ่งการออกแบบจะถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการพัฒนา กล่าวคือ ถ้าการออกแบบไม่ดี การพัฒนา ก็จะออกมาไม่ดีตาม การออกแบบในที่นี้ ไม่ได้หมายถึงลักษณะการจัดวาง องค์ประกอบต่าง ๆ เพียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึง การจัดระเบียบการส่งต่อ และการใช้ซ้ำโค้ด และข้อมูลในโค้ดอีกด้วย เพื่อให้โค้ดมีความ เข้าใจง่าย สามารถใช้งานได้โดยสะดวกทั้ง สำหรับตัวผู้พัฒนาเองและสำหรับคนอื่นที่ อาจต้องมาอ่านหรือมาใช้โค้ดเช่นกัน
4. การทดสอบและประเมินผลลัพท์ การทดสอบ และประเมินผลลัพท์จากการเขียนโปรแกรม, การพัฒนา, การผนวกกับหลาย ๆ ไลบรารี หรือแม้แต่ในแง่มุมมองที่ต่างออกไปอย่างการมี สัก ส่วน ก่อร่าง ข้อ ความ และ ก่อร่าง องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม ไม่ถูกสิ่งใด บังและไม่บังสิ่งอื่นใด เพื่อให้ผู้ใช้งานมี ประสบการณ์การใช้งานที่ราบรื่น ผู้ใช้ สามารถเข้าใจวิธีใช้ได้โดยง่าย และไม่เกิดสิ่ง

ไม่คาดคิดใดที่จะมาขัดความรู้สึกรู้สึกหรือสร้างความ สับสนให้กับผู้ใช้ ซึ่งในเรื่องของ สักส่วนก็สามารถทดลองได้ด้วย virtual device ของ Android Studio ที่มีอัตราส่วน หน้าจอที่ครอบคลุมกับอัตราส่วนความกว้าง- ยาวของหน้าจอที่หลากหลาย

5. การอภิปรายและสรุปผล เพื่อให้ทราบว่าการ ดำเนินการทั้งหมดได้ความว่าอย่างไรบ้าง หรือมีผลของการทดลองทดสอบเป็นอย่างไร จึงต้องมีการอภิปรายและสรุปผล ผลที่ได้ อาจจะเป็นประโยชน์จากทั้งที่คาดคิดและไม่ คาดคิด ซึ่งไม่ว่ากรณีใดก็ถือเป็นการเพิ่มพูน ความรู้ที่สามารถเอาไปต่อยอดกับเรื่องอื่น ๆ ได้

3.2 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. ในส่วนของซอฟต์แวร์ จะประกอบไปด้วย VSCode (สำหรับการเขียน โปรแกรมด้วย JavaScript และ react-native), Android Studio (ใช้แค่ virtual device เพื่อทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน เพราะ Android Studio ให้ Android virtual device มาด้วย และผู้พัฒนา ก็สามารถใช้ virtual device นี้ได้ ถึงแม้จะไม่ได้ ใช้โปรแกรม Android Studio ในการพัฒนา แอปพลิเคชันมือถือก็ตาม) , Google OAuth (ใช้เพื่อยืนยันตัวตนแบบกรองโดเมนของ อีเมล) และ Firebase's Realtime-Database (“Firebase's Realtime-Database” เรียกใช้ได้ ด้วยการสร้างโปรเจกใน Google Firebase ซึ่ง เครื่องมือนี้มีจุดประสงค์การใช้ในลักษณะ ของการใช้เก็บข้อมูล)
2. programming language หรือภาษาการเขียน โปรแกรมถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องมีใน ปริมาณที่มากเป็นพิเศษในการพัฒนาแอป พลิเคชัน เพราะการจะพัฒนาซอฟต์แวร์อะไรสักอย่างขึ้นมาได้ก็ย่อมจะต้องมีภาษาการ เขียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือ และภาษาที่

สามารถใช้ได้กับ framework “react-native” ก็จะเป็นหลักไวยากรณ์การเขียนโค้ดจาก JavaScript ธรรมดา ๆ แต่ถ้าเป็นเรื่องของ กลไกการทำงานหรือฟีเจอร์ที่จะมาช่วยให้ งานของผู้พัฒนาง่ายขึ้นก็ต้องเป็น react hooks ที่มีที่มาจาก react.js และทำให้หลาย ๆ งาน ย่างขึ้นจากที่ยากหรือแม้แต่เป็นไปได้

3. Frameworks and Library ซึ่งถือเป็นหัวใจ สำคัญของการแบ่งเบาภาระของนักพัฒนา เนื่องจาก library คือองค์ประกอบของ ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้ได้เลย ผู้พัฒนา จึงไม่ต้องมาสร้างเอง เพราะบางทีความถนัด ของนักพัฒนาแต่ละคนอาจจะไม่เหมือนกัน ทำให้การมารวมมือแลกเปลี่ยนกันในการ แบ่งปันหรือใช้ Library เป็นประโยชน์ มากกว่า และสำหรับ libraries ที่ถูกหยิบยกมา ใช้ในแอปพลิเคชันนี้จะประกอบไปด้วย “react-native-library” ซึ่งเป็น library พื้นฐาน ของการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเครื่องมือ “react-native” อันต่อมาก็คือ “react-native-safe-area-context” ที่ช่วยกัน พื้นที่ให้กับ องค์ประกอบในแอปพลิเคชัน และสำหรับ ฟังก์ชันหรือความสามารถในการที่จะเขียน โค้ดภาษาจาวาภายในแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้มีการลงสี ก็เป็นไปได้ด้วย library ที่มี ชื่อว่า “react-native-syntax-highlighter” และ สองอันสุดท้ายก็จะเป็นคู่ของ library “react-native-gesture-handler” ที่คอยตรวจจับการ สัมผัสหน้าจอของผู้ใช้และอีกอันหนึ่งก็คือ library “react-native-reanimated” ที่ รับผิดชอบเรื่องการเคลื่อนไหวอย่างเป็น ธรรมชาติขององค์ประกอบที่ถูกกำหนด ภายในแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ก็ยังมี library การนำทางจาก “react-native-navigation” เพื่อการแยกเนื้อหาของหน้าการยืนยันตัวตน ออกจากหน้าเนื้อหาหลักที่ผู้ที่ผ่านการยืนยัน ตนตนเท่านั้นถึงจะเข้าถึงได้

3.3 กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนี้:

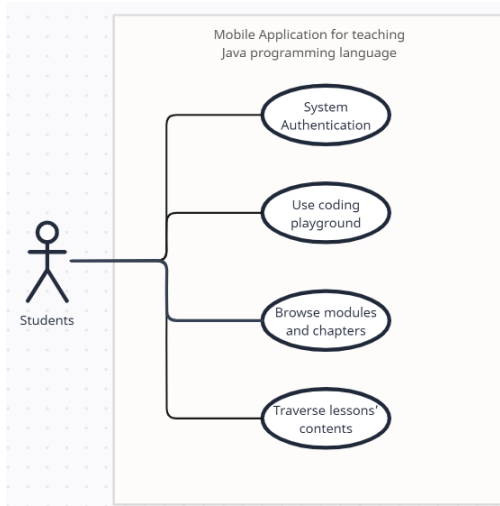
กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนี้คือกลุ่ม นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังที่มีความสนใจในการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ด้วยภาษาจาวา เนื่องด้วยความพร้อมของ การยืนยันตัวตนและความเกี่ยวข้องกับวิชาหนึ่งใน หลักสูตร

3.4 รายละเอียดความเข้ากันได้ขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน:

1. Functional Specification: สำหรับการเข้าสู่ระบบของ แอปพลิเคชันนี้จะมีข้อจำกัดอยู่ตรงที่อีเมลของคนนอก หรือคนที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถใช้งานได้ นอกจากนี้ยังต้องสร้าง development build ก่อนถึงจะไม่ ขึ้นคำเตือนใน console ถึงการใช้แล้วของ URL ที่ expo ให้มาใช้กับ library expo-auth-session และสำหรับการ เรียกดูเนื้อหาจากฐานข้อมูลนั้นค่อนข้างใช้เวลาใน การดาวน์โหลดคอน และไม่สามารถดาวน์โหลดได้ถ้า ไม่มีอินเทอร์เน็ต, มี bug เล็กน้อยใน code editor และมีความขาดแคลนของเนื้อหาที่ควรจะมีครบ

2. ข้อจำกัดอุปกรณ์การทดสอบแอปพลิเคชัน: เนื่องจาก ตัวเครื่องที่ใช้ในการทดสอบไม่สามารถจำกัดข้อความ เตือนเรื่องการเลิกใช้ระบบการยืนยันตัวตนแบบเก่าไป ได้ จึงนับว่าเรื่องนี้เป็นข้อจำกัด โดยมีสาเหตุมาจากการ เป็นมือถือ iOS กล่าวคือ ถ้าเป็น Android และสร้าง development build ผ่านตัวสร้างที่ชื่อว่า EAS ของ Expo ก็อาจจะทำให้ข้อความเตือนในมือถือ Android หายไป ได้

3.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

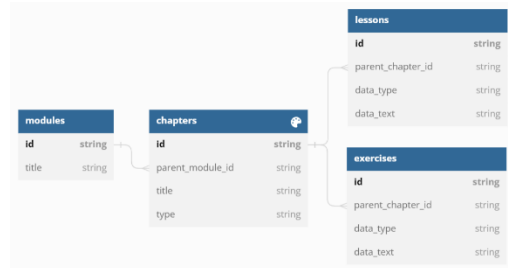


รูปที่ 1 แผนภาพ use-case diagram ของแอปพลิเคชัน

แผนภาพ use-case diagram แผนภาพนี้เป็น การแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ โดยจะมีการทำงานเพียงด้านเดียวเท่านั้น คือในด้านของระบบของแอปพลิเคชันมือถือ ซึ่งอธิบายรายละเอียดการทำงานของแต่ละ Use-Case ใน Use-Case Diagram นี้ได้ดังต่อไปนี้:

1. การยืนยันตัวตน: เป็นขั้นตอนเพื่อการยืนยันตัวตนที่ จำเป็นต่อการเข้าถึงเนื้อหาของแอปพลิเคชัน
2. ใช้งาน “coding playground”: ใช้ในการเขียนโค้ด โปรแกรมภาษาจาวาด้วยอุปกรณ์มือถือ
3. เลือกหัวข้อและหัวข้อย่อยการเรียนรู้: เป็นการกดและ เลื่อนเพื่อเลือกหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ
4. รับชมเนื้อหาการเรียนรู้: ใช้ในการดูรายละเอียดของ บทเรียนและแบบฝึกหัด

3.6 ฐานข้อมูล



รูปที่ 2 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูล

แบบจำลองโครงสร้างของฐานข้อมูลนี้ใช้ฐานข้อมูล ของ “Google Firebase’s Realtime-Database” ซึ่งเป็น ฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลในรูปของ NoSQL โดยมี โครงสร้างข้อมูลในลักษณะเดียวกับไฟล์ JSON มี ข้อตกลงทางด้านความปลอดภัยที่ค่อนข้างยืดหยุ่น จึง เหมาะกับการนำมาใช้กับแอปพลิเคชัน react-native ที่ ต่อขอมาจากเทคโนโลยีการสร้างเว็บไซต์ และมี รายละเอียดของฐานข้อมูลตามพจนานุกรมฐานข้อมูล ดังต่อไปนี้:

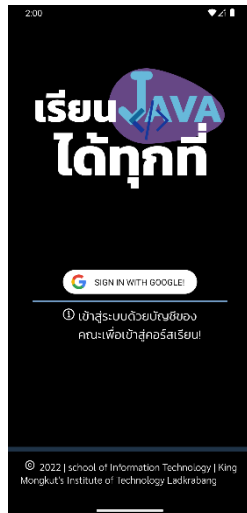
1. ตาราง “Modules”: มี 2 field หรือ column คือเพียงแค่ id และ title เท่านั้น, มี id เป็น primary key ที่ถูกเรียกใช้ โดยตาราง “Chapters”
2. ตาราง “Chapters” มี 3 column คือ id, type และ title มี id เป็น primary key และมีการเป็น foreign key เพื่อ เรียกใช้ primary key ของตาราง Modules ที่ Modules.id
3. ตาราง “Lessons” มี 3 column คือ id, data_type และ data_text , มีการเป็น foreign key เพื่อเรียกใช้ primary key ของตาราง Chapters ที่ Chapters.id
4. ตาราง “Exercises” มี 3 column คือ id, data_type และ data_text , มีการเป็น foreign key เพื่อเรียกใช้ primary key ของตาราง Chapters ที่ Chapters.id

4. ผลการทดลองและระบบต้นแบบ

4.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันต่อตามที่ได้เริ่มทำไว้

เนื่องจากได้มีการออกแบบระบบต้นแบบ เรียบร้อยแล้วในวิชาโครงงาน 1 การพัฒนา “แอปพลิเคชันมือถือสำหรับการ สอนการเขียน โปรแกรม

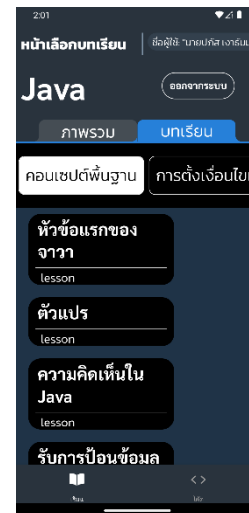
คอมพิวเตอร์ในภาษา Java” จึงสามารถเป็นไปได้อย่างราบรื่น โดยผลจากการที่ได้ทำการพัฒนาด้วย react-native และใช้แอปพลิเคชันมือถือที่มีชื่อว่า “Expo Go” ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งบน iOS และ Android จึงสามารถทำการทดสอบบนทั้งมือถือของจริงทั้งสองระบบปฏิบัติการและได้ผลลัพธ์บางส่วนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 หน้าเข้าสู่ระบบ



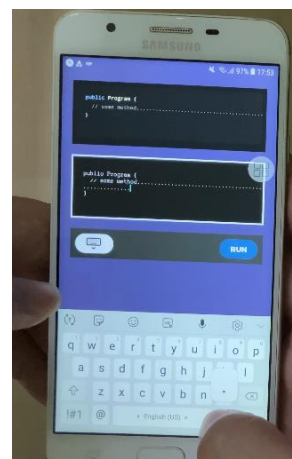
รูปที่ 4 หน้าการเขียนโค้ดโปรแกรมภาษาจาวาที่สามารถ run โค้ดได้



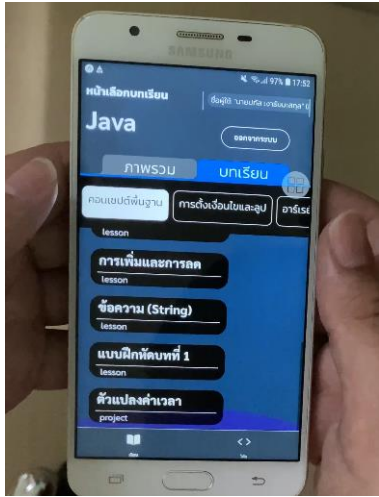
รูปที่ 5 หน้าเลือกบทเรียนของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 6 หน้าเข้าสู่ระบบในเครื่องจริง



รูปที่ 7 หน้าการเขียนโค้ดโปรแกรมภาษาจาวาที่สามารถ run โค้ดได้ในเครื่องจริง



รูปที่ 8 หน้าเลือกบทเรียนของแอปพลิเคชันในเครื่องจริง

5. บทสรุป

5.1 สรุปผลจากการดำเนินงาน

1. ได้เน้นไปที่การทำให้ UI ออกมาดี โดยจะใช้วิธีการคิดที่เน้นไปในทางการศึกษาจากซอฟต์แวร์ตัวอื่น ๆ ที่ออกแบบ UI มาคืออยู่แล้ว จึงส่งผลให้ได้ไปเรียนรู้การทำแอนิเมชันขั้นพื้นฐานเพื่อนำมาใช้ในแอปพลิเคชันมือถือที่พัฒนาด้วยภาษาการเขียนโปรแกรม react-native นี้ สำหรับการใช้งานแอนิเมชันในแอปพลิเคชันนี้ก็จะไม่มีมาก คือมีเพียงแค่ 2 จุด จุดแรกคือการสร้างแผ่นซ้อนที่เลื่อนขึ้นมาเมื่อผู้ใช้กดปุ่มและผู้ใช้ก็สามารถเลื่อนแผ่นเลื่อนนั้นลงไปเพื่อซ่อนมันได้
2. การมี API ในการเก็บไฟล์ขนาดใหญ่เข้ามาเพิ่ม เนื่องจากการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีภาพประกอบมาเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน ประกอบกับข้อความของเนื้อหาเยอะ ๆ ยาว ๆ ที่ทำให้การสร้างและเก็บข้อมูลมีจำนวนบรรทัดและความยาวบรรทัดที่มากจนส่งผลต่อประสิทธิภาพของการอ่านไฟล์

3. การพัฒนา Editor ไม่ได้ได้ความพยายามเข้าไปมากเท่าที่ควร แต่ก็ถือว่าแย่เท่าที่ควร

5.2 อุปสรรคที่พบ

ประเมินเวลาที่มีกับการะงานที่ต้องทำต่างกันเกินกว่าที่จะมีความสามารถทำจริง ๆ อีกส่วนคือความไม่รู้ในอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการทดสอบการใช้งานว่าแบบไหนจะมีความเร็วในการโหลดมากกว่าและข้อผิดพลาดที่เกิดในอุปกรณ์รุ่นหนึ่งเป็นสิ่งที่ดูออกได้ยากว่าเกิดจากอะไรกันแน่ถ้าไม่ได้ดูในอุปกรณ์อีกรุ่นหนึ่ง

5.3 โอกาสในการนำไปต่อยอดในอนาคต

เนื่องจากการแสดงผลเนื้อหาในหลายวิชาการเขียนโปรแกรมหรือแม้แต่วิชาความรู้ในด้านอื่น มีรูปแบบของสื่อการสอนที่คล้ายกัน คือมีบทเรียน มีแบบฝึกหัดแบบฝึกหัดที่มีลักษณะร่วมกันคือเป็นแบบตัวเลือกหรือเติมคำตอบ ดังนั้นตัวแสดงเนื้อหาบทเรียนในแอปพลิเคชันนี้จึงสามารถมีโอกาสนำไปปรับใช้กับวิชาการเขียนโปรแกรมอื่นหรือแม้แต่วิชาอื่นที่ไม่ได้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมได้ต่อไป

5.4 ข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน

พบว่าข้อจำกัดที่แบ่งออกได้เป็น 2 หัวข้อหลัก ๆ คือข้อความเตือนและหน้า code playground ในส่วนของข้อความเตือนมีเรื่องการเปลี่ยนเส้นทางเพื่อการยืนยันตัวตน และการตกแต่งข้อความด้วยคุณลักษณะที่ react-native ไม่รู้จัก ส่วนในส่วนหน้า code playground พบข้อจำกัดตรงความสูงของกล่องข้อความที่ไม่สูงพอจากการต้องแยกส่วนพิมพ์ออกจากส่วนแสดงผล ตัวแสดงผลไม่มีการ wrap ข้อความโค้ดและทั้งส่วนพิมพ์และส่วนแสดงผล ไม่มีตัวเลขบรรทัดของโค้ด

การสร้างและพัฒนานาฬิกาดิจิตอลด้วย ESP32 และพิมพ์ ข้อความแสดงผลบน LED Dot Matrix ผ่านทางแอปพลิเคชัน ด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ธิติวธ สุขอารมณ์¹ และ สุปวีณ์ ผาสุกสมหวัง²

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Emails: 62070093@it.kmitl.ac.th, 62070205@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มีหลักสูตรและแนวทางการศึกษาที่หลากหลาย เพื่อที่จะสร้างทางเลือกทางการศึกษาและการพัฒนาเพื่ออนาคตของผู้ศึกษาให้ได้ใช้ความรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพอีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาได้ เช่น ทางคณะยังไม่ได้มีการติดตั้งนาฬิกาไว้ในแต่ละส่วนของภายในห้องโถงของแต่ละชั้นจากปัญหาดังกล่าวจึงได้เริ่มนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในการ พัฒนาโครงการ “การสร้างและพัฒนานาฬิกาดิจิตอลด้วย ESP32 และพิมพ์ข้อความแสดงผลบน LED Dot Matrix ผ่านทางแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” เพื่อที่จะให้ผู้คนที่ได้มาเยี่ยมชมหรือเดินทางมายังตึกคณะเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถดูเวลาที่ถูกต้องและแม่นยำได้อย่างง่ายดายและสามารถมองเห็นข้อความที่แสดงผลจากแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ นอกจากนี้ผู้จัดทำจะได้รับความรู้จากการทำโครงการนี้ยังสามารถช่วยสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศได้

คำสำคัญ – Arduino ; MIT App Inventor; Clock;

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ทางคณะเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายไม่ว่าจะเป็น ตู้กดอาหาร เครื่องปรับอากาศ โซฟาที่นั่ง แต่ทางผู้จัดทำได้พบสิ่งที่ขาดไปในแต่ละชั้นของตึกคณะเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งก็คือนาฬิกาด้วยปัญหาดังกล่าวนั้นผู้จัดทำจึงได้มีความคิดริเริ่มในการทำโครงการ “การสร้างและพัฒนานาฬิกาดิจิตอลด้วย ESP32 และพิมพ์ข้อความแสดงผลบน LED Dot Matrix ผ่านทางแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” ในการสร้างนาฬิกาดิจิตอลขนาดใหญ่ให้แต่ละชั้นของคณะในตึกโดยจะให้นาฬิกานั้นเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ได้ตรงตลอดเวลาทำให้ผู้ที่มาเยี่ยมชมหรือผู้ใช้งานตึกคณะเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นได้รับข้อมูลเวลาที่ถูกต้องและแม่นยำผ่านนาฬิกาที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมามีอีกทั้งยังสามารถแสดงข้อความที่ส่งผ่านทาง

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้กับผู้ใช้งานสามารถมองเห็นประกาศได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อที่จะศึกษาการสร้างวงจรและพัฒนาวงจรผ่าน Arduino และ คอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. พัฒนาการแสดงผลของวงจรให้มีขนาดใหญ่โดยใช้ความรู้จากการทดลองต่อวงจรต่าง ๆ
3. เพื่อให้ผู้ใช้งานนาฬิกานี้ได้รับข้อมูลเวลาที่ถูกต้องและแม่นยำ
4. สามารถใช้ความรู้ในการจัดทำโครงการนี้ไปเผยแพร่ความรู้นี้ให้ผู้อื่นได้นำไปต่อยอดเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์มากขึ้นต่อไป

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

2.1.1 LED Dot Matrix 8x8

เป็นจอแสดงผลในรูปแบบ Matrix เป็นหลอดลาย 2 มิติที่ใช้ในการแสดงตัวอักษร ตัวเลขและภาพสัญลักษณ์

2.1.2 Arduino

คืออุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยวิธีการใช้งานหรือควบคุมตัว Arduino นั้นจะป้อนชุดคำสั่งลงไป เพื่อที่จะสั่งงานว่าให้แสดงผลอย่างไรโดยชุดคำสั่งที่ป้อนเข้าไปจะเป็นภาษา Arduino ซึ่งจะมีรูปแบบการเขียนคล้ายคลึงกับ ภาษา C++

2.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Tinkercad

เว็บไซต์ Tinkercad จะเป็นเว็บไซต์ที่ใช้ในการ Simulate การต่อวงจรและการแสดงผล

2.2.2 Arduino IDE

เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายและใช้ได้กับระบบปฏิบัติการใหญ่ๆได้ทั้งหมดเช่น Windows, MacOS หรือ Linux

2.2.4 NTP Server

เป็นเซิร์ฟเวอร์ประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องที่ใช้อ้างอิงเวลาของระบบเครือข่าย เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ (Network Devices) ภายในเครือข่ายทั้งหมดอ้างอิงเวลาเดียวกัน หรือมีเวลาตรงกัน โดยจะทำการกำหนดผ่านทางโพรโทคอล Network Time Protocol (NTP) หรือ Precision Time Protocol (PTP)

2.2.4 OpenWeatherMap

เป็นเว็บให้ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลการพยากรณ์อากาศทั่วโลก ข้อมูลสภาพอากาศย้อนหลังแผนที่อากาศ เป็นต้น โดยสามารถเขียนโค้ดดึงข้อมูลเวลามาตรฐานได้จากทาง OpenWeatherMap ได้

2.2.5 3D Printer

เครื่องจักรที่ใช้กระบวนการเติมเนื้อวัสดุ เพื่อทำให้เกิดเป็นรูปร่างที่สามารถจับต้องได้ตามที่ต้องการ

2.2.6 App Inventor

พัฒนาขึ้นโดย MIT โดยโปรแกรม App Inventor เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนระบบปฏิบัติการ

แอนดรอยด์ (Android) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในอุปกรณ์สมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต โดยโปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคชันนิสซึม ซึ่งเน้นให้ใช้การเขียนโปรแกรมเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพทางความคิดผ่านการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงาน

2.2.8 Firebase

เป็น Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.9 Bluetooth

คือ มาตรฐานของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระยะทางสั้น ๆ ที่พัฒนาโดยกลุ่ม Bluetooth special Interest Group (BIG) โดยการสื่อสารนี้จะใช้คลื่นวิทยุในช่วง UHF (2.4-2.485 GHz)

2.2.10 Figma

คือเครื่องมือออกแบบที่ขึ้นแท่นอันดับ 1 ในปี 2022 โดยสามารถใช้ออกแบบได้ตั้งแต่เว็บไซต์, แอปพลิเคชัน สำหรับ UX/UI Designer หรือใช้สำหรับการแบบโลโก้ Artwork ต่างๆ ของสายงาน Graphic Design รวมไปถึงคนทั่วไปที่ใช้ในการออกแบบ Presentation

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินโครงการ

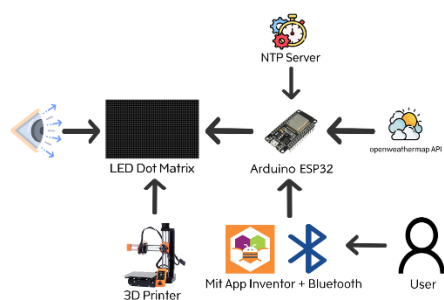
ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการทั้งหมดสรุปออกมาเป็น Flowchart ดังนี้



รูปที่ 1 วิธีการดำเนินโครงการ

3.2 การออกแบบระบบของนาฬิกาดิจิตอลขนาดใหญ่

หลักการทำงานของระบบนาฬิกาดิจิตอลขนาดใหญ่

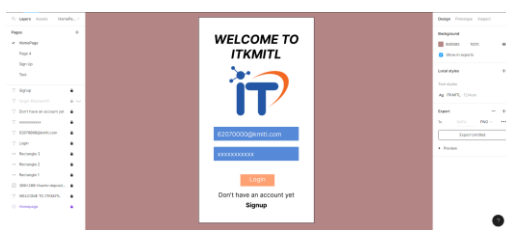


รูปที่ 2 หลักการทำงานของนาฬิกาดิจิตอลขนาดใหญ่

การทำงานของนาฬิกาดิจิตอลขนาดใหญ่จะอยู่ในรูปแบบจอที่แสดงผลจาก LED Dot Matrix ซึ่งจะใส่ในกล่องที่ทำการจำลองและปริ้นท์ออกมาจากอุปกรณ์ 3D Printing โดยภายในหน้าจอ LED Dot Matrix จะแสดงผลเวลาและวันที่ถูกต้องตามสากลคือ GMT+7 และ นอกจากนี้มีการรายงานสภาพพยากรณ์อากาศในเขตตลาดกรุงเทพในแต่ละวัน รวมถึงมีการแสดงข้อความโดยส่งมาจากแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3 การออกแบบ Application

ในส่วนของการออกแบบ Application จะประกอบไปด้วย 3 หน้าหลัก ๆ คือ หน้าหลัก หน้าสมาชิก หน้าพิมพ์ข้อความโดยการออกแบบทั้งหมดจะออกแบบบน Figma



รูปที่ 3 รูปการออกแบบบน Figma

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 การศึกษาภาพรวมการทำงานของ ARDUINO และอุปกรณ์ที่ใช้

จากการศึกษาการทำงานของบอร์ด Arduino ESP32 ทำให้สามารถเข้าใจในการทำงานว่าทำงานอย่างไรและศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ด้วยการเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมทดลองการแสดงผลขึ้นบนจอ

LED Dot Matrix เพื่อทดสอบการใช้งานเบื้องต้นของตัวซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่เอาไว้มองงาน

หลังจากศึกษาโค้ดตัวอย่างอื่น ๆ ทำให้เข้าใจหลักการทำงานและหลักการเขียนโปรแกรมว่าควรมีฟังก์ชันที่สำคัญใดบ้าง หลังจากนั้นจึงศึกษาวิธีการดึงเวลาตามมาตรฐานสากลจาก NTP Server และเขียนโค้ดเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นเวลาของประเทศไทย โดยจะประกอบไปด้วยวันที่และเวลา GMT+7 ต่อมาจึงเริ่มศึกษาการดึง API อุณหภูมิในเขตกรุงเทพจากบริการของ OpenWeatherMap ต่อมาจึงนำผลลัพธ์ของเวลาและอุณหภูมิมารวมกันและแสดงบนจอ LED Dot Matrix และได้เขียนโค้ดเพิ่มเติมเพื่อให้แสดงผลลัพธ์เวลาและอุณหภูมิในจอเดียวกัน ต่อมาได้เพิ่มจอ LED Dot Matrix เพื่อทำการเพิ่มฟังก์ชันการพิมพ์ข้อความบนมือถือและแสดงผลลัพธ์บนจอ LED Dot Matrix โดยจะเป็นการส่งข้อความผ่านทาง Bluetooth โดยใช้ MIT App Inventor ที่สามารถใช้ได้จริงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.2 การทดสอบและใช้งาน WI-FI ผ่านการ SIMULATOR

ในขั้นตอนแรกของการใช้งาน Arduino หรือ ESP 32 จะต้องทำการตั้งค่าก่อนโดยในขั้นตอนแรกเพื่อที่จะเชื่อมต่อ Arduino เข้ากับเว็บไซต์ภายนอกหรือเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ จะต้องตั้งค่าให้เชื่อมต่อกับ Wi-Fi ที่มีอินเทอร์เน็ตโดยในขั้นตอนแรกจะทำการตั้งค่าต่างๆให้เชื่อมต่อกับ Wi-Fi สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีดังนี้

1. ตั้งค่าตัวแปร SSID และ PASSWORD ให้ตรงกันกับ Wi-Fi ที่จะเชื่อมต่อ
2. ใช้คำสั่ง WiFi.begin เพื่อเริ่มเชื่อมต่อโดยใช้ SSID และ PASSWORD ที่ตั้งไว้

4.3 การทดสอบและใช้งาน LED DOT MATRIX (MAX7219) เพื่อแสดงผลเวลา

ในขั้นตอนนี้จะทำการสร้างวงจรแสดงผล LED Dot Matrix เพื่อให้แสดงผลเวลาจาก SERVER เรื่อย ๆ

1. ทำการเพิ่ม Libraries ตามภาพเพื่อเพิ่มคำสั่งการใช้งาน Max7219

Name	Date modified	Type
ArduinoHttpClient	1/5/2566 3:51	File folder
ArduinoJson-5.x	8/4/2563 13:33	File folder
EspMQTTClient	2/4/2566 16:48	File folder
firebase-arduino-master	8/4/2563 13:33	File folder
HttpClient	1/5/2566 6:23	File folder
MD_MAX72XX	2/4/2566 16:36	File folder
MD_Parola	2/4/2566 16:36	File folder
MFUthings	26/3/2563 13:02	File folder
munet	2/4/2566 16:41	File folder
NTPClient	8/4/2566 19:48	File folder
PubSubClient	2/4/2566 16:48	File folder
PubSubClientTools	26/3/2563 12:21	File folder
ThingsBoard	2/4/2566 16:41	File folder
readme	11/3/2563 19:16	Text Document

รูปที่ 4 Libraries ที่ใช้ในการทดลอง

2. ทำการเพิ่ม libraries ที่ทำการ Download มาโดยใช้คำสั่ง #include

```
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <HTTPClient.h>
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP);

#include <MD_Parola.h>
#include <MD_MAX72xx.h>
#include <math.h>
#include <SPI.h>
#include <ArduinoJson.h>
```

รูปที่ 5 ทำการเพิ่ม Libraries โดยใช้คำสั่ง #include

3. ประกาศชนิดของ LED Dot Matrix จำนวนแผงหน้าจอที่ใช้และประกาศขาของ Arduino ที่ใช้ส่งข้อมูลและจะต่อเข้ากับ LED Dot Matrix โดย Max7219 จะมี 5 ขาคือ V+, GND, CLK, DATA, CS โดยจะกำหนดให้เลขขาของ Arduino ต่อเข้า Pin ต่างๆ

```
#define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::FC16_HW
#define MAX_DEVICES 4
#define CLK_PIN 25 // 18 or 25
#define DATA_PIN 27 // 16 or 27
#define CS_PIN 26 // 17 or 26
```

รูปที่ 6 ประกาศชนิดของ Max7219 และขาที่ต้องเชื่อมกัน

4. ทำการประกาศตัวแปรแทน Libraries ของ MD_Parola โดยจะตั้งชื่อว่า “DotMatrix” และ ทำการตั้งค่าตำแหน่งของตัวอักษรและระยะเวลาของตัวอักษรที่แสดงผลที่และจะทำการกำหนดตัวอักษรที่จะแสดงผลออกมา

```
MD_Parola DotMatrix = MD_Parola(HARDWARE_TYPE, DATA_PIN, CLK_PIN, CS_PIN, MAX_DEVICES);

uint8_t scrollSpeed = 25; // default frame delay value
textEffect_t scrollEffect = PA_PRINT;
textPosition_t scrollAlign = PA_CENTER;
uint16_t scrollPause = 3000; // in milliseconds
```

รูปที่ 7 ตั้งค่าให้ตัวอักษรออกมาหยุดค้างไว้และตั้งให้อยู่กลาง

5. สร้าง Loop ให้เวลาที่ดึงมาอัปเดตเรื่อยๆและเคลียร์หน้าจอเพื่อที่จะแสดงเวลาและวันที่และมีการใช้ If เพื่อทำให้เวลาอยู่ในรูปแบบ 24 ชั่วโมง

```
void loop()
{
  while (!timeClient.update()) {
    timeClient.forceUpdate();
  }

  if (displayMode == DATE && DotMatrix.displayAnimate()) {
    DotMatrix.displayReset();
    displayMode = TIME;
  }
}
```

รูปที่ 8 Loop Time Client

```
currentMillis = millis();
if (currentMillis - previousMillis > Interval && displayMode == TIME) {
  previousMillis = millis();

  // The formattedDate comes with the following format:
  // 2018-05-28T16:00:12Z
  formattedDate = timeClient.getFormattedDate();
  Serial.println(formattedDate);

  // Extract date
  year = formattedDate.substring(0, 4);
  month = formattedDate.substring(5, 7);
  month = month.toInt() - 1;
  date = formattedDate.substring(8, 10);
  date = String(date.toInt());
  dateStamp = date + month;
  dateStamp.toCharArray(dateBuffer, dateStamp.length()+1);

  // Extract time
  hour = formattedDate.substring(11, 13);
  minute = formattedDate.substring(14, 16);
  second = formattedDate.substring(17, 19);

  if (hour.toInt() == 0) {
    hour = String(hour.toInt() + 12);
  }
  else if (hour.toInt() < 13) {
    hour = String(hour.toInt());
  }
}
```

รูปที่ 9 ตั้งค่า Formatted date ให้อยู่ในรูปแบบวันเดือนปี

6. ทำการต่อวงจรโดยเชื่อมสายไฟให้ตรงกับที่ประกาศไว้และทดลองเชื่อมต่อ Wi-Fi โดยจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ



รูปที่ 10 ผลลัพธ์ของตัวนาฬิกาดิจิตอล

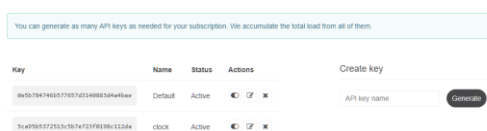
4.4 การใช้งาน ESP32 เชื่อมต่อกับ OpenWeatherMap เพื่อดึงอุณหภูมิปัจจุบัน

1. เข้าสู่ระบบของ OpenWeatherMap



รูปที่ 11 หน้าหลักของ OpenWeatherMap

- สร้าง API KEY ในหน้าเว็บ OpenWeatherMap และรอสองชั่วโมงเพื่อเสร็จสิ้นการสร้างโดยสามารถที่จะสร้าง API KEY ได้ตามความต้องการ



รูปที่ 12 API KEY ที่ถูกสร้าง

- สร้างตัวแปรในโค้ดโดยใช้ลิงก์จากเว็บ OpenWeatherMap และสถานที่ + API KEY ที่สร้างขึ้นมาและกำหนดหน่วยเป็น Metric และเมื่อเข้าสู่ลิงก์จะเป็นข้อมูล JSON สามารถดึงอุณหภูมิได้
- ใช้คำสั่งจากไลบรารี HTTP CLIENT และ ArduinoJson เพื่อที่จะดึงข้อมูลจากลิงก์มาแปลงเป็น String เพื่อเก็บค่านำออกสู่จอโดยใช้คำสั่ง StaticJsonDocument ในการช่วยรับข้อมูลอุณหภูมิจาก OpenweatherAPI และสร้าง Message เพื่อรับค่านำไปออกสู่หน้าจอแสดงผล

```
//Weather
HttpClient http;
http.begin(serverName);
int httpCode = http.GET();
if (httpCode == HTTP_CODE_OK) {
  jsonBuffer = http.getString();
  StaticJsonDocument<768> doc;
  deserializeJson(doc, jsonBuffer);
  JsonObject weather = doc["weather"][0];
  const char* description = weather["description"];
  float temperature = doc["main"]["temp"];

  String message = String(temperature, 2) + "C";
  weatherBuffer = message;
}
http.end();
//End of Weather
```

รูปที่ 13 คำสั่ง HTTP และ JSON

4.5 การทดลองส่งข้อความผ่านทาง Bluetooth และเขียน Application ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป MIT App Inventor

ในส่วนนี้จะเป็นการพัฒนาส่วนของ Application ที่ใช้ในการส่งข้อความเพื่อแสดงผลขึ้นบนจอ LED Dot Matrix

- เริ่มต้นได้นำโค้ดต้นแบบมาศึกษาวิธีการเขียนโค้ดเพื่อรับค่า Bluetooth และทดลองพิมพ์ข้อความผ่านทาง Serial Bluetooth Terminal ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันสำเร็จรูป โดยทดสอบด้วยการพิมพ์ 1 ไฟติดและพิมพ์ 0 ไฟดับ



รูปที่ 14 รูปภาพการทดลองการเขียนไฟติดและไฟดับ

- เมื่อทดลองการส่ง Bluetooth สำเร็จจึงทำการทดสอบการเขียน Application ด้วยการทดลองเขียนวิธีการส่งข้อความเบื้องต้นและแก้ไขโค้ดเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถใช้งานกับทาง Application ได้ใน while จะสามารถใช้เงื่อนไขได้ก็ต่อเมื่อ Bluetooth ทำงานได้และจะมีตัวแปร incomebyte สำหรับการรับข้อความ หลังจากนั้นจะมี array text ไว้เก็บข้อความที่รับมาเรื่อย ๆ และในส่วน of else จะเป็นกรณีของเมื่อทำการเลือก Clear Message จะให้ text[i] = '\0' ซึ่งหมายความว่า จะให้ช่องว่างทับข้อความเก่า

```
void readSerial(void) {
  int count = 0;
  char incomebyte;
  while (SerialBT.available() > 0) {
    incomebyte = SerialBT.read();
    if (isAscii(incomebyte)) {
      text[count] = incomebyte;
      count++;
    }
    else {
      for(byte i=0;i<sizeof(text);i++)
        text[i] = '\0';
      while (SerialBT.available() > 0)
        SerialBT.read();
    }
  }
}
```

รูปที่ 15 รูปภาพของโค้ดในการรับส่ง Bluetooth

3. ในส่วนของฟังก์ชัน setup ได้ทำการตั้งชื่อ Bluetooth ว่าเป็น ESP32test-LED-Dot Matrix และมีการกำหนด Effect ใน array เพื่อให้สะดวกในการใช้งานในส่วนของฟังก์ชัน loop จะแสดงผลขึ้นบน LED Dot Matrix

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SerialBT.begin("ESP32test-LED-Dot Matrix"); //Bluetooth device name
  Display.begin();
  Display.setIntensity(0);
  Display.displayClear();
}

void loop() {
  if (Display.displayAnimate()) {
    Display.displayClear();
    Display.displayText(text, PA_LEFT, 10, 10, texteffect[3], texteffect[3]);
  }
  delay(50);
}
```

รูปที่ 17 รูปภาพการ Setup LED Dot Matrix และ Bluetooth

4. เริ่มต้นด้วยการทดลองเขียนวิธีการส่งข้อความเบื้องต้น ที่กล่าวไปข้างต้นและทำการใช้งานกับ Application ใน หน้าส่งข้อความ



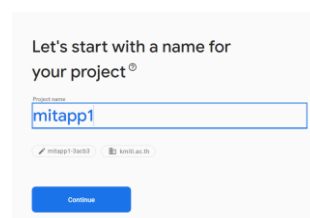
รูปที่ 18 รูปภาพการออกแบบหน้าจอของ Send Message

5. เมื่อสามารถทำการทดลองการส่งข้อความได้จึงเริ่มต้น ทำหน้าของ Signup หรือการลงทะเบียน



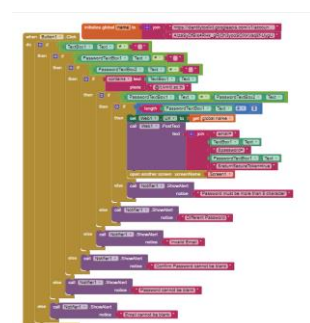
รูปที่ 19 รูปภาพการออกแบบหน้าจอของ Signup

ในส่วนของการทำงานของหน้า Signup จะต้องมีการใช้ Firebase เข้ามาเกี่ยวข้องโดยทำการ สร้าง Firebase ขึ้นมาและเมื่อทำการสร้าง Firebase สำเร็จทำการเข้าไปในส่วนของการ Authentication เพื่อ เลือกใช้วิธีการสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบ โดยเลือกใน ส่วนของ Email และ Password



รูปที่ 20 รูปภาพการสร้าง Firebase

หลังจากตั้งค่า Firebase เรียบร้อยแล้วจึงทำในส่วน ของ หน้า Signup โดยกำหนดตัวแปร name ในรูปแบบ initialize global เพื่อเชื่อมทำการเชื่อม Web API Key และทำการสร้างเงื่อนไขในการลงทะเบียน



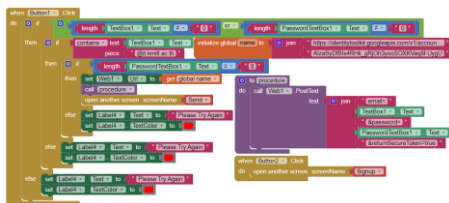
รูปที่ 21 รูปภาพแสดงการทำงานในส่วนของการ Signup

6. ต่อมาจึงทำหน้า Homepage ซึ่งประกอบไปด้วยการ เข้าสู่ระบบและปุ่มการกดเข้าไปหน้า Signup



รูปที่ 22 รูปภาพหน้าจอของ Homepage

ในส่วนของการทำหน้า Homepage จะเริ่มต้นด้วยการใช้ initialize global เพื่อให้ทุกส่วนในหน้านี้อาจใช้ตัวแปร name ได้ และใช้ตัวแปร name ในการดึง Web API Key และมีการใช้ฟังก์ชัน Procedure เพื่อลดความซับซ้อนของฟังก์ชันหลักโดยใช้การ call procedure ในฟังก์ชันหลัก



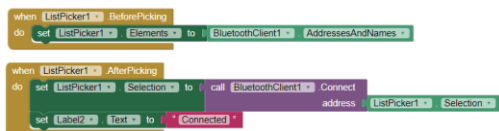
รูปที่ 22 รูปภาพแสดงการทำงานในส่วนของ Homepage ทั้งหมด

7. ในส่วนหน้า Send Message เป็นหน้าที่ประกอบไปด้วยปุ่มเลือก Bluetooth ใส่ข้อความ ส่งข้อความ ลบข้อความ และออกจากระบบ



รูปที่ 22 รูปภาพหน้าจอของ Send Message

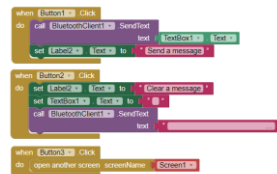
ในส่วนของการสร้างเงื่อนไขจะเป็นดังนี้ ส่วนแรกคือส่วนเชื่อมต่อ Bluetooth โดย ListPicker.BeforePicking เป็นปุ่มเพื่อเข้าไปยังหน้าเลือกอุปกรณ์ Bluetooth และ ListPicker.AfterPicking เป็นตัวเชื่อมอุปกรณ์เสร็จสิ้น



รูปที่ 23 รูปภาพแสดงการทำงานในส่วนของการเชื่อมต่อ Bluetooth

ส่วนสุดท้ายส่วนการส่งข้อความโดยประกอบด้วย Button1 Button2 และ Button3 โดย Button1 เป็นตัวส่งข้อความผ่าน Bluetooth ไปยัง ESP32 Button2

เป็นตัวลบข้อความใน TextBox และ Button3 คือปุ่มสำหรับการ Logout ออกเมื่อไม่ใช้งาน



รูปที่ 24 รูปภาพแสดงการทำงานในส่วนของการเชื่อมต่อ

Bluetooth



รูปที่ 25 รูปภาพเมื่อทำการส่งข้อความจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5. ผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

สามารถรับข้อมูลของวันและเวลาได้อย่างถูกต้องแม่นยำและสามารถเขียนข้อความเพื่อแสดงผลบน LED Dot Matrix ได้โดยสามารถเลือกแอนิเมชันการแสดงผลข้อความบนหน้าจอได้และสามารถกำหนดความสว่างของหน้าจอได้จากการศึกษาและทดลองจากเว็บไซต์ทดลองต่อวงจรสามารถใช้ได้จริงและสามารถส่งข้อความมาแสดงผลได้แต่ยังมีข้อจำกัดบางส่วนคือใช้ได้เพียงแค่ภาษาอังกฤษเท่านั้น

5.2 ปัญหาที่พบ

1. ไม่คุ้นชินกับการเขียนภาษา C++ ที่ใช้ใน Arduino และ ESP32 ทำให้ต้องเรียนรู้และทบทวนใหม่เรื่อย ๆ จึงเกิดปัญหาต่าง ๆ
2. ไม่คุ้นชินกับการแสดงผลและ Memory ของหน้าจอ Dot Matrix ทำให้การแสดงผลบางส่วนยังไม่เป็นไปตามที่ต้องการ
3. ปัญหาด้านการใช้งาน MIT App inventor พบว่าเมื่อทำการจำลองบนสมาร์ตโฟนบางครั้งมีความล่าช้าทำให้เสียเวลาในการทำงาน

4. พบปัญหาการเชื่อมต่อในบางครั้งส่งผลให้หน้าจอมีการกระพริบในบางช่วง
5. OpenWeatherMap บางครั้งก็จะจำกัดข้อมูลของภูมิอากาศปัจจุบันถ้าไม่ได้ทำการ Subscription ทำให้การทำงานของอุณหภูมิบางครั้งจะถูกจำกัดการใช้งานทำให้การแสดงผลอุณหภูมิไม่ถูกต้อง จึงต้องทำการ Reconnect ใหม่

5.3 แนวทางการดำเนินงานในอนาคต

เริ่มจากสร้างและทดลองงานผ่านอุปกรณ์จริง และปรับปรุงแก้ไขปัญหาเล็กน้อยอีกทั้งยังต้องพัฒนาการแสดงผลของหน้าจอ LED Dot Matrix ให้ใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิมเพื่อทำให้มองเห็นได้ง่ายและมีพื้นที่ในการแสดงผลอย่างอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Thana Hongsuwan. “การใช้งาน LED Dot Matrix กับ Arduino”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://thanahongsuwan.medium.com> . 19 ตุลาคม 2565
- [2] SUPPORT THAIEASYELEC. “ทำป้ายตัวอักษรวิ่งด้วย LED Dot Matrix 16x16”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://blog.thaieasyelec.com> . 20 ตุลาคม 2565
- [3] “บอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARDUINO ESP32 คืออะไร ใช้งานอะไรได้บ้าง”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.ai-corporation.net> . 24 ตุลาคม 2565
- [4] Nattawat. “3D Printer คืออะไร / มีกี่แบบ / เลือกยังไง ”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.siamreaprap.com/2021/11/what-is-3d-printer/> . 25 ตุลาคม 2565
- [5] “3D Printer คืออะไร? / มีกี่ประเภท อะไรบ้าง?” . [Online] . เข้าถึงได้จาก : <https://www.print3dd.com/what-is-3d-printer/> . 25 ตุลาคม 2565
- [6] “Interfacing MAX7219 LED Dot Matrix Display with Arduino”. [Online] . เข้าถึงได้จาก :

<https://lastminuteengineers.com/max7219-dot-matrix-arduino-tutorial/> . 5 พฤศจิกายน 2565

- [7] Benne. “MAX7219 LED dot matrix display Arduino tutorial” . [Online] . เข้าถึงได้จาก :

<https://www.makerguides.com/max7219-led-dot-matrix-display-arduino-tutorial/> .

5 พฤศจิกายน 2565

- [8] “NTPClient” . [Online] . เข้าถึงได้จาก :

<https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/ntpclient/> . 6 พฤศจิกายน 2565

- [9] “Getting Date and Time with ESP32 on

Arduino IDE (NTP Client)” . [Online] . เข้าถึงได้จาก :

<https://randomnerdtutorials.com/esp32-ntp-client-date-time-arduino-ide/> . 6 พฤศจิกายน

2565

- [10] “Text effects for LED Matrix modular

hardware” . [Online] . เข้าถึงได้จาก :

https://majicdesigns.github.io/MD_Parola/class_m_d___parola.html . 8 พฤศจิกายน 2565

ระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหาสำหรับ เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือดรอปเคส

Content Management Web for DropQuest

จักรกฤษณ์ สายแฉ่ง และ ภวิศ ทรัพย์ทวีกันต์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Email: 62070026@kmitl.ac.th , 62070144@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเกมเพื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ มีอยู่ในเว็บไซต์น้อยครั้งที่จะมีในมือถือ จึงได้พัฒนาเกมดรอปเคสแก้ปัญหาของเกมดรอปเคสคือ มีวิชาที่ให้เล่นอยู่เพียงหนึ่งวิชา จึงได้มองเห็นปัญหาเรื่องของความหลากหลายในการเล่นและเนื้อหา จึงมีการแก้ปัญหาโดยโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และเสริมประสิทธิภาพเกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือดรอปเคส โดยใช้ระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหาสำหรับเกมเข้ามาจัดการเนื้อหาในเกม และสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้ผ่านคำถามจากเว็บไซต์สำหรับจัดการเกม โดยสามารถสร้างคำถามและชุดคำถามรายวิชาบนเว็บไซต์ และไปปรากฏบนเกมดรอปเคส ซึ่งทำให้เกมดรอปเคสมีคำถามที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยภายในเกมผู้เล่น จะต้องตอบคำถามตามหมวดหมู่ ต่าง ๆ ภายในเวลาที่กำหนด เพื่อทดสอบและทบทวนการเรียนรู้ ตามหัวข้อรายวิชาที่ถูกกำหนดบนเว็บไซต์

คำสำคัญ – อำนวยความสะดวก, เกิดความหลากหลาย, แก้ไขได้ทุกที่

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่เกมสำหรับการเรียนรู้จำนวนมาก และส่วนมากเป็นเกมที่เล่นบนเว็บไซต์ จึงมีการพัฒนาเกมที่สามารถเล่นบนมือถือที่เรียกว่าดรอปเคส โดยเป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม โดยตัวเกมจะ ให้ผู้เล่นอ่านคำถามที่แสดงบนหน้าจอแล้วให้ผู้เล่นตอบโดยการหยิบวัตถุที่เป็นคำตอบ โดยกำหนดไว้แล้วโยนไปจุดที่กำหนดทำให้ผู้เล่นได้คะแนน เกมดรอปเคส ทำให้ผู้เล่น เกิดความสนุกสนาน และการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กันแต่เนื่องจาก เกมดรอปเคสเกมเพื่อการเรียนรู้วิชาเคมีถูกพัฒนาขึ้น เพื่อส่งเสริมองค์ความรู้เรื่องอะตอม และตารางธาตุเท่านั้น ซึ่งผู้พัฒนาเล็งเห็นว่ารูปแบบเกมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชา ที่หลากหลายได้จึงต้องการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการจัดการและปรับแต่งเนื้อหา รวมทั้งกำหนดขอบเขตคำถาม หรือการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวก

สะดวกให้กับผู้สอนในการปรับเปลี่ยนแก้ไข คำถามต่างๆ เพื่อให้ตัวเกม มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

2. การทบทวนเอกสารวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เกมเพื่อการเรียนรู้ (Game-based learning)

เกมเพื่อการเรียนรู้ คือแนวการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สำคัญซึ่งช่วยพัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว เพราะเป็นวิธีการเรียนรู้ ที่เข้ากับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์มากที่สุด เพราะมนุษย์นั้นชื่นชอบการเล่นและมองทุกอย่างอย่างเป็นเกมเสมอ นอกจากนี้ เกมยังส่งเสริมให้สมองได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ซึ่งสมองที่ได้รับการเรียนรู้ที่สนุกและเพลิดเพลินนั้น สมองก็จะหลั่งสารแห่งความสุขที่เรียกว่า สารเอ็นโดรฟิน ออกมา ซึ่งส่งผลดีอย่างมากกับ

ผู้เรียน ในขณะที่ถ้าสมองได้รับแต่ความเครียดและความกดดันในการเรียนรู้ สมองจะหลั่งสารแห่งความเครียดที่มีชื่อว่า คอร์ติซอล ออกมาแทน ซึ่งเป็นโทษกับร่างกาย และเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่นำไปสู่พฤติกรรมที่ไม่ดีของผู้เรียน เช่น การโดดเรียน หรือ การไม่สนใจเรียน เป็นต้น

สำหรับหัวใจของการเรียนรู้ผ่านเกมนั้น การออกแบบเกมคือหัวใจสำคัญ เพราะถือเป็นองค์ประกอบหลักที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียนในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการออกแบบเกมให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ต้องคำนึงถึงเรื่องดังต่อไปนี้

1. การฝึกฝน (Practice) คือ การออกแบบเกมนั้นจะต้องแฝงแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองทำ
2. เรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by Doing) จะต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
3. เรียนรู้จากการความผิดพลาด (Learning from Mistakes) ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากความผิดพลาด
4. การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเป้าหมาย (Goal-Oriented Learning) ต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจนในเกม เพื่อให้ผู้เรียนพยายามที่จะทำให้บรรลุเป้าหมาย
5. จุดเรียนรู้ (Learning Point) ต้องแฝงไปด้วยข้อมูลหรือประเด็นหลักสำคัญในการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้นั้นไปใช้งานได้จริง [1]

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

สมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ คือโทรศัพท์มือถือที่มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานเหมือนกับโทรศัพท์มือถือทั่วไป โดยมีการพัฒนาทางเทคโนโลยี ทำให้มีความสามารถในการใช้งานมากขึ้น โดยเชื่อมต่อการใช้งานพื้นฐานร่วมกับแอปพลิเคชัน ของโทรศัพท์มือถือตามรูปแบบระบบปฏิบัติการ เช่น การส่งข้อความสั้นเอสเอ็มเอส ปฏิทิน นาฬิกาปลุก เกม การใช้งานอินเทอร์เน็ต บลูทูธ เป็นต้น สามารถใช้งานสมาร์ทโฟน ด้วยการสัมผัสบนหน้าจอ [2]

2.2.2 โปรแกรมและภาษาที่ใช้ (Programming and Markup Languages)

รีแอคเจเอส(React.JS) ส่วนหน้าแบบโอเพนซอร์ซ(Open source) ฟรีสำหรับการสร้างส่วนต่อประสาน ผู้ใช้ตามส่วนประกอบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ถูกดูแลโดย เมต้า (Meta) เดิมคือ เฟสบุ๊ค (Facebook) และชุมชนของนักพัฒนาและบริษัทแต่ละราย React สามารถใช้เป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน หน้าเดียว มือถือ หรือเซิร์ฟเวอร์ ที่แสดงด้วย เฟรมเวิร์ก [3]

รีแอคเรบาส(React Rebase) เป็นเฟรมเวิร์กของส่วนหน้าเว็บไซต์ ซึ่งได้รับการออกแบบ โดยคำนึงถึง การตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ เป็นไลบรารีองค์ประกอบส่วนต่อประสาน กับผู้ใช้งานดั้งเดิม สำหรับ รีแอค (React) [4]

2.2.3 ซอฟต์แวร์และเครื่องมือ (Software and Tools)

อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop)เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างและจัดการแก้ไขรูปภาพผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ ที่มีเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวิทัศน์ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย งานออกแบบ และงานพัฒนาเว็บไซต์ [5]

2.2.4 การจัดการฐานข้อมูล (Database)

ตารางข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของอันเรียล เอนจิน ที่ไม่มีความซ้ำซ้อน ของข้อมูลมากโดยประกอบด้วยคอลัมน์และแถว โดยสามารถสร้าง แถวข้อมูลได้จากภายในเอนจิน หรือสร้างขึ้นโดยนำข้อมูลจากภายนอกมาสร้าง การจัดการ และอัปเดตตารางข้อมูลภายในเอนจิน

เอสคิวแอล (SQL) เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์เก็บข้อมูลในรูปแบบตารางที่มีแถวและคอลัมน์ที่เป็นตัวแทนของหมวดข้อมูลที่แตกต่างกันและความสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างค่าข้อมูล สามารถใช้คำสั่งเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดเก็บ ปรับปรุง ลบ ค้นหา และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถใช้เอสคิวแอล (SQL) ในการรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฐานข้อมูล [10]

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การวิจัยผู้ใช้ (User research)

เป็นการเก็บข้อมูลการใช้เว็บไซต์เกี่ยวกับการจัดการเกม ที่ตอบสนองต่อความต้องการ ของผู้ใช่มากที่สุด ทางผู้พัฒนาจึงทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับการเขียนโปรแกรม ที่ใช้พัฒนาเว็บไซต์และเบื้องต้นภายในเกม เพื่อเป็นแนวทาง ในการออกแบบ การพัฒนาและการปรับปรุงเนื้อหาภายในเว็บไซต์ ให้เหมาะสม

3.1.1 การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ (Requirement Gathering)

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ บุคคลในช่วงอายุ 20 ปี ขึ้นไปที่มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลในช่วงอายุ 20 ปี ขึ้นไปที่มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ ทั้งหมด 10 คน

เนื้อหาวิชา คือ การออกแบบเว็บไซต์สำหรับการจัดการต่างๆ

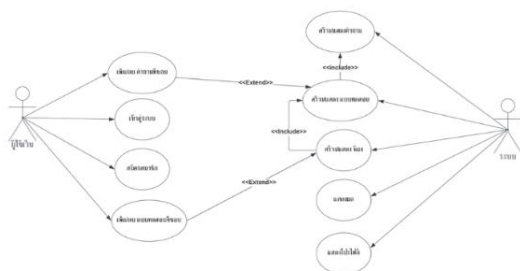
3.1.2 เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก.)

ผู้พัฒนาทำการกระจายแบบสอบถามในรูปแบบกูเกิลฟอร์ม (Google Form) ผ่านทางช่องทางออนไลน์ ซึ่งสามารถใช้การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้รวดเร็วและไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยการใช้การเก็บรวบรวมความเข้าใจในการใช้งานเว็บไซต์ โดยใช้ชื่อหัวข้อ “แบบสอบถามความเข้าใจในการใช้งานต่างๆและระยะเวลาในการทำงานภายในเว็บไซต์”

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

ประกอบด้วย ผู้ใช้ และเว็บไซต์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพยูสเคสของระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหา

สำหรับ เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือตอปเคส

ยูสเคสของผู้ใช้

สมัครสมาชิก, เข้าสู่ระบบ, เพิ่ม/ลบคำถามที่ชอบ, เพิ่ม/ลบแบบทดสอบที่ชอบ

ยูสเคสของระบบ

สร้าง/แสดงห้อง, สร้าง/แสดงคำถาม, สร้าง/แสดงแบบทดสอบ, แสดงโปรไฟล์, แสดงผล

4. ระบบต้นแบบ

4.1 หน้าเข้าสู่ระบบ

หน้าจอเข้าสู่ระบบเป็นหน้าจอแรกที่แสดงขึ้นมาเมื่อผู้ใช้งานเปิดเข้าเว็บไซต์ ผู้ใช้งานต้องกรอกชื่ออีเมลและรหัสผ่านและกดปุ่มเพื่อเข้าสู่ระบบ (รูปที่ 4.1 หรือสามารถเข้าสู่ระบบได้จากบัญชี Google หากยังไม่มีบัญชีผู้ใช้งาน สามารถกดปุ่มลงทะเบียน เพื่อไปยังหน้าลงทะเบียน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 หน้าเข้าสู่ระบบ

4.2 หน้าสมัครสมาชิก

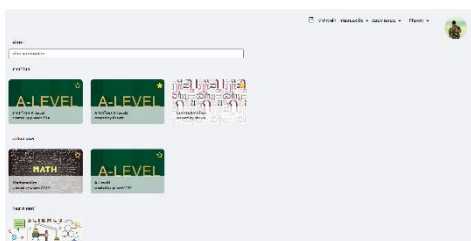
หากไม่มีบัญชีผู้ใช้งานจะต้องกดเข้าสู่หน้าลงทะเบียนของรูปที่ 2 ผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานเลือกรูปภาพต้องกรอกชื่อผู้ใช้,อีเมล และรหัสผ่าน เพื่อทำการสมัครบัญชีผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าสมัครสมาชิก

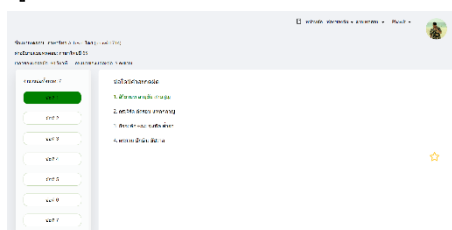
4.3 หน้าแรก

เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จของรูปที่ 2 จะเข้ามาสู่หน้าแรกเป็นส่วนแสดงหมวดหมู่ของคำถามตามรายวิชา ภายในหน้านี้ประกอบไปด้วยสามส่วนได้แก่ 1. แถบเมนู จะแสดงหน้าหลัก, ห้องของฉัน, แบบทดสอบ, โปรไฟล์แบบทดสอบ ทั้งหมดแบบแยกหมวดหมู่ และแถบค้นหาแบบทดสอบดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หน้าแรก

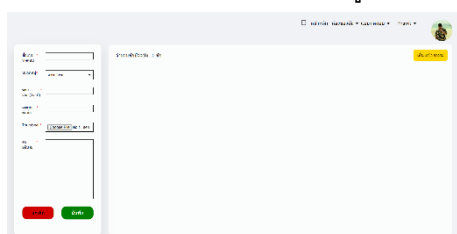
เมื่อกดเข้าไปในแบบทดสอบตามจากรูปที่ 4 จะไปยังหน้าแสดงแบบทดสอบ นั้น โดยจะแสดงรายละเอียดของแบบทดสอบนั้นๆ ประกอบด้วยหัวข้อ เจ้าของแบบทดสอบ คำอธิบาย, ระยะเวลาของแต่ละข้อ และคะแนนของแต่ละข้อ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 หน้าแสดงรายละเอียดแบบทดสอบ

4.4 หน้าสร้างแบบทดสอบ

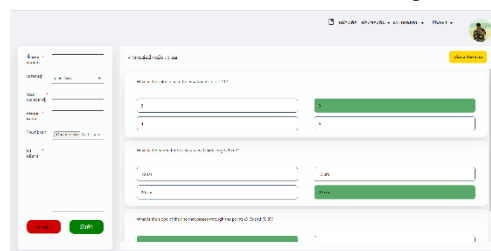
หลังจากกดแถบเมนูในเมนูแบบทดสอบของรูปที่ 4 ก็จะเข้าสู่หน้าสร้างแบบทดสอบ ผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มแก้ไขคำถามในหมายเลข 3 จะไปยัง หน้าสร้างคำถาม ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าสร้างแบบทดสอบ

เมื่อคำถามที่สร้างจะมีคำถามแสดงผู้ใช้งานกรอกข้อมูลประกอบด้วย ด้วยชื่อแบบทดสอบ เลือกหมวดหมู่ระยะเวลาของแต่ละข้อคะแนนของแต่ละข้อรูปภาพประกอบ คำอธิบายแบบทดสอบ หลังจากกรอก

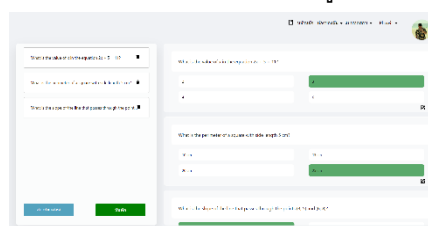
ข้อมูลเป็นที่เรียบร้อย ผู้ใช้สามารถกดปุ่มบันทึกจะทำกาบันทึกแบบทดสอบไปยังระบบ หากกดปุ่มยกเลิกจะทำการลบคำถามที่สร้างมาและกลับไปยังหน้าหลักดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 หน้าสร้างแบบทดสอบเมื่อได้สร้างคำถาม

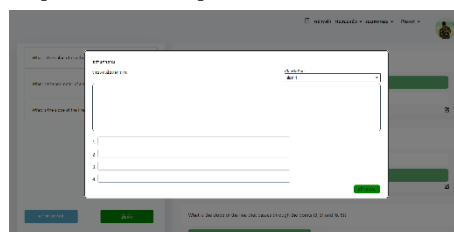
4.5 หน้าสร้างคำถาม

หลังจากกดปุ่มสร้างเพิ่ม/แก้ไขคำถามของรูปที่ 6 ก็จะเข้าสู่หน้าสร้างคำถาม ผู้ใช้กดปุ่มสร้างคำถามใหม่ในหลังจากสร้างคำถามเสร็จแล้วกดปุ่มบันทึก จะบันทึกคำถามที่สร้างและกลับไปยังหน้าสร้างแบบทดสอบ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าสร้างคำถาม

หลังจากกดปุ่มสร้างคำถามใหม่ ของรูปที่ 8 ผู้ใช้งานกรอกช่องคำถาม, กรอกช่องตัวเลือกจำนวน 4 ตัวเลือกและเลือกคำตอบที่ถูกและกดปุ่มยืนยันหากกรอกตัวเลือกซ้ำกัน ระบบจะแสดงข้อความ “ตัวเลือกซ้ำกัน” และคำถามซ้ำ กับข้อใดข้อหนึ่งระบบจะแสดงข้อความ “คำถามถูกใช้ไปแล้ว” ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 หน้าสร้างคำถามหลังจากกดปุ่มสร้างคำถามใหม่

4.5 หน้าสร้างห้อง

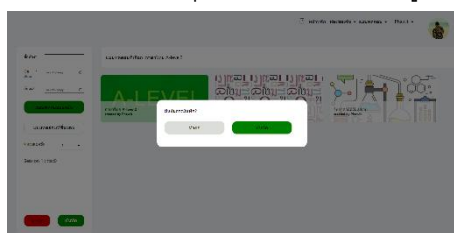
สามารถเข้าสู่หน้าสรุปผลได้จากการกดเมนูห้องของฉันและเลือกเมนูสร้างห้องจากแถบเมนูในรูปที่ 4 ภายในหน้าประกอบด้วย ส่วนการกรอกข้อมูลเพื่อสร้าง

ห้องภายในแบ่งเป็น ช่องสำหรับใส่ชื่อ, ช่องใส่วันที่เริ่มสร้าง, ช่องใส่วันที่สิ้นสุด, ปุ่มแบบทดสอบที่ขึ้นขอบปุ่มแบบทดสอบของฉัน, เซกชันทั้งหมด, ปุ่มบันทึกและปุ่มยกเลิก ส่วนที่สองคือส่วนแสดงชุดแบบทดสอบจะแบ่งเป็นสองชุดแบบทดสอบ ได้แก่ แบบทดสอบที่ขึ้นขอบและแบบทดสอบของฉัน ซึ่งจะแสดงผลตามการเลือกกดปุ่มใช้งาน ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 หน้าสร้างห้อง

เมื่อกดปุ่มบันทึกผลจะแสดงส่วนยืนยันการสร้างห้องขึ้นมา ประกอบด้วยปุ่มทำต่อ และยืนยัน ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 หน้าสร้างห้องหลังจากกดปุ่มยืนยัน

4.6 หน้าห้องของฉัน

สามารถเข้าสู่หน้าห้องของฉันได้จากการกดเมนูห้องของฉันและเลือกเมนูห้องของฉันจากแถบเมนูด้านบนภายในหน้าประกอบด้วย ส่วนแสดงจำนวนห้อง สามารถกดเลือกเพื่อแสดง ส่วนของรายละเอียดห้องได้ ดังรูปที่ 12

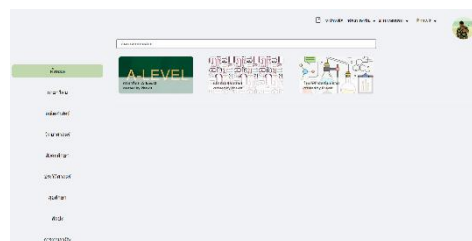


รูปที่ 12 หน้าห้องของฉัน

4.7 หน้าแบบทดสอบของฉัน

สามารถเข้าสู่หน้าหน้าแบบทดสอบของฉันได้จากการกดเมนูหน้าแบบทดสอบและเลือกเมนูหน้าแบบทดสอบของฉันจากแถบเมนูด้านบนของรูปที่ 4 ภายในหน้าประกอบด้วย หมวดหมู่ทั้งหมดของ

แบบทดสอบ, ช่องค้นหาและ แบบทดสอบที่ถูกสร้างขึ้นดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 หน้าแบบทดสอบของฉัน

4.8 หน้าสรุปผล

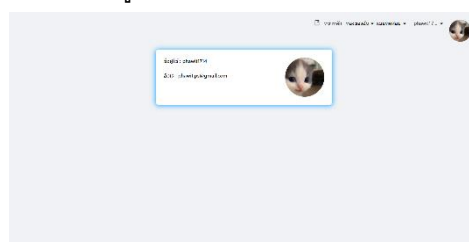
สามารถเข้าสู่หน้าสรุปผลได้จากการกดปุ่มดูคะแนน ของรูปที่ 12 ภายในหน้าประกอบด้วย แถบแสดงกลุ่มเรียน สามารถเลือกดูแต่ละกลุ่มเรียนได้ และเมื่อคลิกจะแสดงส่วนสรุปผลของแต่ละกลุ่มเรียน ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 หน้าสรุปผล

4.9 หน้าโปรไฟล์ผู้ใช้งาน

สามารถเข้าสู่หน้าโปรไฟล์ผู้ใช้งานได้จากการกดชื่อผู้ใช้งานจากแถบเมนูด้านบนของรูปที่ 4 ภายในหน้าประกอบด้วยส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน ชื่อผู้ใช้ อีเมลผู้ใช้ และรหัสผ่าน ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 หน้าโปรไฟล์ผู้ใช้งาน

4.10 การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ส่วนเกมที่เชื่อมต่อกับเว็บไซต์

เนื่องจากในส่วนระบบของเกมจำเป็นต้องมีการแก้ไขและปรับตัวเกมให้แตกต่างไปจากระบบเดิมเพื่อรองรับการใช้

งานในระบบผู้เล่นหลายคนและรองสามารถเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ได้

4.11 หน้าจอใส่รหัสห้องจากเว็บไซต์

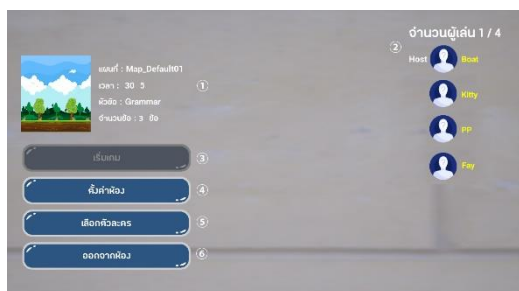
หน้าจอใส่รหัสห้องจากเว็บไซต์ เมื่อผู้เล่นใส่ข้อมูลรหัสห้องจากเว็บไซต์และนำผู้เล่นไปยังหน้าห้องเล่นเกม ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 หน้าจอใส่รหัสห้องจากเว็บไซต์

4.12 หน้าจอห้องรอเล่นเกม

หลังจากกดปุ่มยืนยัน ของรูปที่ 16 ระบบจะค้นหาห้องและจะเข้าสู่หน้าจอห้องรอเล่นเกม แสดงรายละเอียดการตั้งค่าห้องเล่นเกมที่กำหนด และตัวละครผู้เล่น ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 หน้าจอห้องรอเล่นเกม

4.13 หน้าต่างป๊อปอัพแสดงคำถามจากเว็บไซต์

ป๊อปอัพแสดงคำถามจากเว็บแบบทดสอบตามรหัสห้องที่กำหนดภายในเว็บไซต์ ประกอบไปด้วยคำถามและตัวเลือก 4 ข้อ ภายในห้องจะมีหลายคำถามตามแบบทดสอบที่ระบุ ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 หน้าต่างป๊อปอัพแสดงคำถามจากเว็บไซต์

4.14 หน้าต่างสรุปคะแนน

หน้าต่างแสดงสรุปคะแนนจากการเล่นเกมในแต่ละห้องว่าผู้เล่นแต่ละคนได้คะแนนเท่าไร ดังตัวอย่างในรูปที่ 18



รูปที่ 18 หน้าต่างสรุปคะแนน

5. วิเคราะห์และสรุปผล

การจัดทำโครงการ ระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหาสำหรับเกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือคอมพิวเตอร์ (Content Management Web for DropQuest) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ที่สามารถจัดการเนื้อหาภายในเกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ และพัฒนาเว็บไซต์ที่สามารถปรับแต่งรูปแบบเกม ตามความต้องการของผู้ใช้งานช่วยเพิ่มความน่าสนใจและความหลากหลายของเกมและให้ผู้เล่นได้รับความเพลิดเพลิน จากการเล่นเกมที่มีหัวข้อที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาโครงการนี้ใช้รีแอคเจเอสเป็นไลบรารีจาวาสคริปต์และรีแอคทีฟเป็นเฟรมเวิร์กของส่วนหน้าเว็บไซต์ในส่วนของการพัฒนาเว็บไซต์สร้างคำถามและใช้อันเรียลเอนจินพัฒนาต่อยอดเกมบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์จากเดิมที่สามารถใช้งานได้ทั้งในคอมพิวเตอร์และมือถือและมุ่งเน้นให้เกมคอมพิวเตอร์มีคำถามที่หลากหลายมากขึ้นทำให้ผู้เล่นมีการเจอคำถามที่ไม่ซ้ำกันและทำให้ดึงดูดให้เกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น

จากการทดลองใช้งานระบบเกมของเก่าในโหมดผู้เล่นคนเดียว การควบคุมตัวละคร และการตอบคำถามในแต่ละข้อสามารถทำงานได้อย่างปกติ อย่างไรก็ตามระบบใหม่ที่ได้รับผู้เล่นหลายคนและรองรับชุดคำถามจากเว็บไซต์นั้นแตกต่างจากระบบเดิม ผู้พัฒนามีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบภายในเกมต่างๆด้วยและฝั่งของเว็บไซต์ในการจัดการได้ทำการแก้ไขปัญหา ด้านความ

สิ้นไหลของการทำงานของด้าน ส่วนต่อประสานกับ
ผู้ใช้งาน และได้ปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกต่อ
การจัดการเว็บไซต์

5.1 การทดลองกับผู้ใช้จริง

เว็บไซต์ ระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหาสำหรับ
เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือครอบคลุมนำไปถูกทดสอบ
กับผู้ใช้จริง เพื่อการประเมินเว็บไซต์ที่ผู้พัฒนาได้
พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินความเข้าใจและระยะเวลาใน
การใช้เว็บไซต์โดยกลุ่มกรณีศึกษาที่อยู่ในช่วงอายุ 18 ปี
จำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนตามฟังก์ชันการทำงาน
ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ความเข้าใจต่อการทำงานของฟังก์ชัน
ต่างๆของเว็บไซต์โดยอ้างอิงจากผู้ทดสอบระบบเมื่อผู้ใช้ได้
ทำการทดลองระบบและดูรูปแบบเว็บไซต์ และกรอก
คะแนนความเข้าใจในฟังก์ชันนั้นๆว่ามีความเข้าใจหลังจาก
ที่ได้ทดลองมากเพียงใด โดยระดับความเข้าใจมีตั้งแต่
ระดับ 1-5 โดย 1 หมายถึง ไม่เข้าใจ ไปถึงระดับ 5
หมายถึง เข้าใจอย่างมาก

- ส่วนที่ 2 ระยะเวลาในการทำฟังก์ชันโดยให้ผู้
ทดลองทำการกรอกข้อมูลในเว็บไซต์โดยกำหนดให้มีการ
กรอกข้อมูลแบบเดียวกัน เช่น การกรอกชื่อ เลือกหมวดหมู่
การสร้างแต่ละคำถาม

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยของผู้ใช้งานจริง

ฟังก์ชันการ ทำงานของ เว็บไซต์	ความเข้าใจต่อ ฟังก์ชันการ ทำงาน	ระยะเวลาในการ ทำงาน(นาที)
การสมัครสมาชิก	3.93 ± 1.03	2.13 ± 0.83
การสร้าง แบบทดสอบ	3.53 ± 0.74	4.67 ± 0.74
การสร้างคำถาม	3.2 ± 0.77	4.73 ± 2.28
การสร้างห้อง	3.87 ± 0.83	2.8 ± 1.47

จากผลการทดลองดังตารางที่ 1 คือผู้ทำ
แบบทดสอบส่วนมากมีความเข้าใจฟังก์ชันการทำงาน ทำ
ให้ระยะเวลาในการทำงานใช้เวลาที่ต่ำ โดยส่วนมากผู้
ทดสอบระบบจะสามารถทำได้เนื่องจากเคยใช้เว็บไซต์ที่มี
ฟังก์ชันคล้ายกับเว็บไซต์ระบบจัดการและปรับแต่งเนื้อหา
สำหรับ เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือครอบคลุมนำไปถูกทดสอบ

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ

หัวข้อ	Content Management Web for DropQuest	Kahoot
ความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจ	3.5±1.15	4.06±0.93
การจัดรูปแบบ ง่ายต่อการอ่าน/ การใช้งาน	3.81±0.98	4±0.81
ความถูกต้อง ครบถ้วนของ ข้อมูล	3.88±0.81	4.19±0.75
ความรวดเร็วใน การดาวน์โหลด ข้อมูล	3.44±1.21	4±0.73
ความพึงพอใจใน การออกแบบ เว็บไซต์	3.81±0.83	4.06±0.77
รวม	3.69±1	4.06 ± 0.8

นอกจากนี้ผู้พัฒนาได้มีการประเมินระดับความ
พึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ ระบบจัดการและปรับแต่ง
เนื้อหาสำหรับ เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือครอบคลุมนำไป
ทดสอบกับผู้ใช้งานทั้งหมด 16 คน (ชาย 8 คน หญิง
8 คน) อายุเฉลี่ยมากกว่า 18 ปี ระดับความพึงพอใจมีตั้งแต่
ระดับ 1-5 โดย 1 หมายถึง ไม่พอใจไปถึงระดับ 5 หมายถึง
พึงพอใจมาก โดยทำควบคู่ไปกับการทดสอบการใช้งาน
เว็บไซต์ คาซูดังในตารางที่ 2 โดยเว็บไซต์ดังกล่าวเป็น
เว็บไซต์ที่มีความคล้ายคลึงกับโครงงานนี้ที่ให้ผู้ใช้งาน
ได้ สร้างคำถามเพื่อนำไปใช้ในการตอบคำถามในรูปแบบ
ของการเล่นเกม จึงนำคะแนนความพึงพอใจของเว็บไซต์
คาซูด มาเปรียบเทียบกัน

จากรายละเอียดแต่ละหัวข้อของแบบสอบถาม
พบว่าโดยภาพรวมแล้วเว็บไซต์ ระบบจัดการและปรับแต่ง
เนื้อหาสำหรับ เกมเพื่อการเรียนรู้บนมือถือครอบคลุมนำไป
ได้รับความพึงพอใจมากกว่าเว็บไซต์คาซูด 1 ใน 5 หัวข้อ
แต่เว็บไซต์ได้บรรลุวัตถุประสงค์โดยรวมได้ เว็บไซต์ยังมี
ข้อบกพร่องจึงต้องแก้ไขและปรับปรุง เพื่อสร้างความพึง
พอใจจากผู้ใช้ให้มีระดับที่สูงขึ้นอีก

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. ในส่วนของระบบการทำงาน มีปัญหาด้านระดับการทำงานของโค้ดเล็กน้อย ทำให้บางที่มีบัคเล็กๆน้อยๆเกิดขึ้น

2. หลังจากได้พัฒนาเว็บไซต์ด้าน ส่วนประสานงานผู้ใช้ (User Interface) ตามที่ได้ออกแบบพบว่า ยังมีบางส่วน ที่ยังไม่มีความสะดวกหรือมีความเรียบร้อย จึงต้องอาจแก้ไขในส่วน ส่วนประสานงานผู้ใช้ User Interface ต่างจากที่ออกแบบไว้เล็กน้อย เพื่อความเรียบร้อย

3. ในส่วนของฐานข้อมูล ในตอนช่วงแรกมีปัญหาเล็กน้อยในเรื่องการเขียนการเชื่อมต่อระหว่าง เว็บไซต์กับตัวฐานข้อมูล แต่ได้ทำการปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลทำให้การจัดการที่สะดวกมากยิ่งขึ้น

5.3 ข้อเสนอในการพัฒนาระบบในอนาคต

1. พัฒนาเว็บไซต์ให้สามารถแยกหมวดหมู่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

2. มีการวิเคราะห์คะแนนในรูปแบบอื่นๆให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น

3. พัฒนาเว็บไซต์ให้มีการจัดรูปแบบที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Plook Teacher. Games Based Learning.

[Online].Available:

<https://www.trueplookpanya.com/education/content/84436>

[2] Tadoo. สมาร์ทโฟนคืออะไร ทำความรู้จักที่มีและความหมายของสมาร์ทโฟน.

[Online].Available:

<https://tadoo.co/อินเทอร์เน็ตมือถือ/คู่มือ/สมาร์ทโฟนคืออะไร>

[5] จูดีตาร์ตัน ชื่นธงชัย. Photoshop คืออะไร.

[Online].Available:

<https://sites.google.com/site/combnw/photoshop-khux-xari>

[6] พงศธร วีระตุมมา. เริ่มต้นสร้าง Android Application พื้นฐานด้วย Android Studio.

[Online].Available:

<https://medium.com/@palmz/เริ่มต้นสร้าง-android-application-พื้นฐานด้วย-android-studio-lab-3sb04-3fda43b07a1>

[7] พีรณัฐ พระสว่าง. "Game Engine" คืออะไรและมันทำหน้าที่อย่างไร มาทำความรู้จักกัน.

[Online].Available:

<https://www.beartai.com/article/game-article/209630>

[8] บริษัท แอดมิน ซิสเต็มส์ อินเตอร์เน็ต โซลูชั่น จำกัด. AUTODESK MAYA.

[Online].Available:

<https://www.asis.co.th/autodesk-maya/>

[9] Visual Studio Code. Documentation for Visual Studio Code.

[Online].Available:

จาก: <https://code.visualstudio.com/docs>

[10] AWS. SQL คืออะไร.

[Online].Available:

<https://aws.amazon.com/th/what-is/sql/>

[11] Zixzax. MySQL Database คืออะไร ?.

[Online].Available:

<https://zixzax.net/database/mysql-database>

[12] Wiki . Kahoot

[Online].Available:

<https://th.wikipedia.org/wiki/kahoot!>

ระบบการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีในการดื่มน้ำ

DRINKING ROUTINE FOR HEALTHY STATE SYSTEM

เดชธร คำพิมพ์ และ จิรายุ แก้วกล้า

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Email: 62070071@it.kmitl.ac.th, 62070033@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง ระบบการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีในการดื่มน้ำ มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำเพื่อการส่งเสริมสุขภาพที่ดีในการดื่มน้ำ เนื่องจากในทุกวันนี้มีเครื่องดื่มให้เลือกบริโภคอย่างมากมายเช่น น้ำอัดลมหรือน้ำหวานต่างๆการบริโภคเป็นประจำหรือมากเกินไปจะทำให้ส่งผลต่อสุขภาพ ทางผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาทำเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายในปัจจุบัน โดยเว็บที่ได้ทำการพัฒนานั้นจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคน้ำที่มากขึ้น เพราะการดื่มน้ำเป็นประจำถึงปริมาณที่ร่างกายต้องการต่อวันนั้นทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพร่างกาย

คำสำคัญ – การดื่มน้ำเป็นประจำ, พฤติกรรมการบริโภคน้ำ, เกิดแรงจูงใจ, การบริโภคน้ำให้เพียงพอ

1. บทนำ

ปัจจุบันคนให้ความสำคัญกับสุขภาพน้อยลงในเรื่องของการดื่มน้ำเพราะปัจจุบันตัวเลือกของการดื่มน้ำมีมากมาย เช่น น้ำหวานหรือน้ำอัดลม คนจึงละเลยประโยชน์ของการกินน้ำเปล่า ซึ่งน้ำเปล่ามีประโยชน์อย่างมากในเรื่อง ช่วยให้ผิวสุขภาพดี ช่วยลดน้ำหนัก ช่วยล้างสารพิษ ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ชักคั่งกลืนปาก รักษาอาการปวดศีรษะและไมเกรน และ ในยุคโลกาภิวัตน์โซเชียลมีเดียได้มีการเข้าถึงทุกคนได้ง่ายทุกช่วงวัยเราจึงใช้โซเชียลมีเดียให้เป็นประโยชน์ในการแจ้งเตือนเพื่อสร้างเสริมสุขภาพที่ดี

2. ทฤษฎีและหลักการ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ HTML, CSS, JavaScript โดยมีการใช้ Bulma ซึ่งเป็น CSS Framework และ Vue.js ซึ่งเป็น JavaScript Framework กับ Express.js ซึ่งเป็น Web Application Framework ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในฝั่งของ Frontend และการพัฒนาฝั่งของ Backend

2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Vue.js

JavaScript Framework ในการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของ Frontend สำหรับสร้าง User Interface หรือส่วนที่ทำการโต้ตอบกับผู้ใช้ ช่วยให้สามารถเขียน JavaScript ได้ง่ายขึ้น เขียนสั้นลง ทำให้ลดระยะเวลาในการสร้าง User Interface หน้าที่หลัก ของ Vue.js ก็คือเน้นที่ View layer เป็นหลักในตัว MVC (Model View Controller)

2.1.2 Express.js

Web Application Framework ในการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วน Backend Express.js ช่วยให้ทำเว็บได้สะดวกขึ้น เช่นการทำ Middleware การจัดการ Request และ Response และทำให้สามารถพัฒนาเว็บโดยใช้ Node.js ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.1.3 MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Open Source บนพื้นฐานของ SQL และได้รับการออกแบบและปรับให้เหมาะสมสำหรับเว็บแอปพลิเคชันและสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้ โดย MySQL ทำงานเป็น Database Server และอนุญาตให้ผู้ใช้หลายคนจัดการและสร้างฐานข้อมูลจำนวนมาก

2.1.4 Bulma

CSS Framework โดยมีหน้าที่จัดเตรียมวางโครงสร้างหน้าเว็บขั้นพื้นฐานเอาไว้ให้ผู้พัฒนาสามารถเลือกปรับแต่งได้ตามความต้องการ โดยที่ไม่ต้องเขียนโค้ดเองทั้งหมด เช่น การสร้างปุ่ม แบบฟอร์ม เมนู เป็นต้น และ Bulma เป็น CSS Framework Open Source ที่เรียบง่ายทันสมัย ที่ขึ้นอยู่กับ Flexbox Module ใช้สำหรับพัฒนาโครงสร้าง Layout แบบ Responsive

2.1.5 JavaScript

พัฒนาเว็บร่วมกับ HTML เพื่อให้เว็บมีลักษณะแบบไดนามิก คือ เว็บสามารถตอบสนองกับผู้ใช้งานหรือแสดงเนื้อหาที่แตกต่างกันไปโดยจะอ้างอิงตามเว็บเบราว์เซอร์ที่ผู้เข้าชมเว็บใช้งานอยู่ เป็นภาษาที่ทำงานฝั่งผู้ใช้ (Client Side Script) โดยเว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นมาและตอบสนองต่อผู้ใช้ได้ทันที

2.1.6 HTML5

ใช้สำหรับจัดโครงสร้างและนำเสนอเนื้อหาบนเว็บไซต์ โดยองค์ประกอบหลักก็จะมี Tag HTML ต่างๆ เมื่อเขียน Tag HTML ลงในไฟล์ .HTML Browser ก็จะแสดงเนื้อหาบนหน้า Web Pages ออกมา โดย Tag HTML นั้นจะมีหลายรูปแบบ

2.1.7 CSS

ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML ให้มีหน้าตาที่สวยงาม มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C

2.1.8 Vue CLI

Vue CLI เป็นระบบเต็มรูปแบบสำหรับการพัฒนา Vue.js อย่างรวดเร็ว ประกอบด้วย

- การสร้างโปรเจกต์แบบตอบโต้ผ่านทาง @Vue/CLI
- การฟังพอร์ทไทม์ (@Vue/cli-service) นั่นคือ
 - อัปเดตได้
 - สร้างขึ้นบน webpack ด้วยค่าเริ่มต้นที่เหมาะสม
 - การกำหนดค่า Config ต่างๆ ได้ผ่านไฟล์ Config ในโปรเจกต์
 - เพิ่มส่วนขยายได้โดยใช้ Plugins
- มี Plugins ต่างๆมากมายที่รวมเครื่องมือที่ดีที่สุดในการใช้งานในระบบส่วนของ Frontend
- กราฟิกในส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สมบูรณ์แบบเพื่อสร้างและจัดการโปรเจกต์ของ Vue.js

2.1.9 AXIOS

Axios เป็น Library JavaScript แบบ open-Source สำหรับการทำให้ Http Request เพื่อดึงหรือบันทึกข้อมูล สามารถเชื่อมต่อ API ได้ง่ายดาย ใช้งานได้บนเบราว์เซอร์ และ Node.js โดยมีฟีเจอร์หลักๆคือ

- สร้าง XMLHttpRequest จากเบราว์เซอร์
- สร้าง Http Request จาก Node.js

- รองรับ Promise API
- แปลงข้อมูลเป็น JSON
- รองรับ Client side และป้องกัน XSRF

2.2 ความสามารถของ Framework ที่ใช้

2.2.1 Vue.js

Vue.js จะทำให้การจัดการกับ element ที่นำมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์นั้นง่ายขึ้น

- โดยปกติแล้วถ้าใช้ Vanilla JavaScript หรือก็คือ JavaScript เพียวๆ ในการจัดการกับ element ในหน้าเว็บไซต์ จำเป็นจะต้องเขียน JavaScript เพื่อไปแก้ไข DOM (Document Object Model) โดยตรง เพื่อไปจัดการกับ element ตาม id หรือ class ของ element นั้นๆ ซึ่งการจัดการกับ element นั้นคงไม่ได้มีการจัดการเพียงแค่ element เดียวอย่างแน่นอน ซึ่งก็ต้องเขียน JavaScript เข้าไปแก้ไข DOM (Document Object Model) เพิ่มไปอีก
- หากใช้ Vue จะสามารถใช้ Component ไปช่วยจัดการกับ element ต่างๆ ได้ง่าย โดยที่ไม่ได้ต้องเข้าไปแก้ไขใน DOM (Document Object Model) ลดขั้นตอนในการไปถึงค่าจาก element ออกมาจาก DOM (Document Object Model) โดยทุกครั้งที่ต้องการจะแก้ไขก็ไปเปลี่ยนค่าใน Component แทน

2.2.2 Express.js

Express.js เป็น Web Application Framework ในการพัฒนาในส่วน Backend ที่ช่วยทำให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนั้นง่ายและรวดเร็ว

- Express.js สามารถปรับขนาดของแอปพลิเคชันได้ง่าย ด้วยการมีอยู่ของ Node.js จึงสามารถปรับขนาดของแอปพลิเคชันได้หลายทาง โดยการเพิ่มโหนดและ

ทรัพยากรเพิ่มเติม และ Express.js ยังรองรับในการทำ Caching ซึ่งทำให้สามารถโหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็ว

- Express.js มีประสิทธิภาพที่ดีเนื่องจากได้รับการสนับสนุนจาก Google V8 Engine ซึ่งช่วยทำให้การทำงานนั้นเร็วขึ้น และเนื่องจาก Node.js มีตัวเลือกของระบบ input / output ที่ไม่ปิดกั้น จึงทำให้ประมวลผลหลายรายการพร้อมกันได้ ทำให้สามารถจัดการการ request ที่เข้ามาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3 Bulma

Bulma เป็น CSS Framework ที่เราสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย ต่อการใช้งาน คิดตั้งได้ง่าย และสวยงาม

- Bulma นั้นให้ความสำคัญกับความสะอาดสบายในการใช้งาน จึงถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้การเขียนโค้ดนั้นง่ายขึ้น
- Bulma เป็น Pure CSS Framework ไม่มี JavaScript ซึ่งทำให้สามารถใช้งานร่วมกับ JavaScript Framework อย่าง Vue.js, React.js และอื่นๆ อีกมาก
- ออกแบบมาเพื่อการทำ Responsive Design เพื่อให้เว็บไซต์สามารถใช้งานได้ทั้งในคอมพิวเตอร์, Smart Phone และ Tablets

2.3 การออกแบบ

2.3.1 การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี

เว็บไซต์ที่มีการใช้งานที่สะดวกและได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม ย่อมทำให้ได้รับความสนใจจากผู้ใช้งาน ดังนั้นการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ และทำให้อยากกลับมาใช้เว็บไซต์ของเราอีกในอนาคต

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีจึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ความเรียบง่าย

มีรูปแบบที่เรียบง่าย ใช้งานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน ชนิดและสีตัวอักษรไม่มากเกินไปจนทำให้วุ่นวาย

2. ความสม่ำเสมอ

มีรูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ในเรื่องของรูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก หรือการตกแต่ง ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรจะมีรูปแบบคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์เพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวายหรือสับสน

3. ความเป็นเอกลักษณ์

การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงเอกลักษณ์ เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของราชการจะต้องดูน่าเชื่อถือ

4. เนื้อหาที่มีประโยชน์

การมีเนื้อหาที่ดี ทันสมัยและถูกต้อง สมบูรณ์นั้นจะทำให้เว็บไซต์มีความน่าสนใจมากขึ้น

5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย

ระบบเนวิเกชันนั้นเป็นเสมือนเครื่องมือนำทางเพื่อให้ผู้ใช้งาน ไม่เกิดความสับสนในระหว่างการใช้งานเว็บไซต์ของเรา การออกแบบระบบเนวิเกชันนั้นต้องเน้นความเรียบง่าย ใช้งานสะดวกสบาย มีความเข้าใจง่าย มีตำแหน่งการวางที่สม่ำเสมอเป็นแนวทางเดียวกัน

6. ลักษณะที่น่าสนใจ

องค์ประกอบต่างๆในเว็บไซต์นั้นสามารถทำให้เว็บไซต์มีลักษณะที่น่าสนใจได้ เช่น ในเรื่องของการใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายสบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากัน คุณภาพของกราฟิก แต่ลักษณะหน้าที่ที่น่าสนใจนั้นก็ขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7. การใช้งานอย่างไม่จำกัด

ผู้ใช้นั้นมีการเลือกใช้เบราว์เซอร์ ระบบปฏิบัติการ และแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน การที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้จากทุกแพลตฟอร์มอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญที่ทำให้มีผู้ใช้งานจำนวนมาก

8. คุณภาพในการออกแบบ

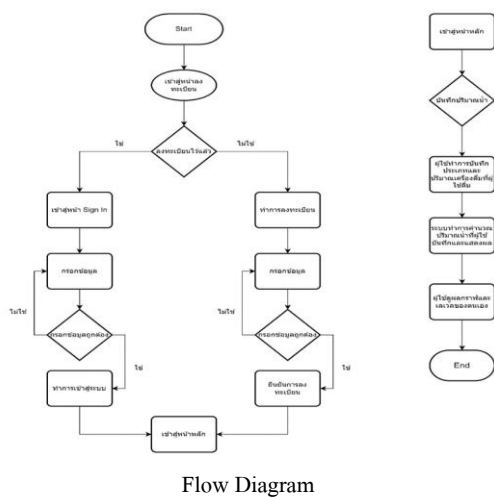
การออกแบบและเรียบเรียงเว็บไซต์ที่ดีจะทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกว่าคุณภาพถูกต้อง น่าเชื่อถือ

9. ลิงค์ต่างๆ

การเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆนั้นจะต้องมีความถูกต้องและเป็นหน้าที่มีอยู่จริง ซึ่งจะต้องได้รับการตรวจสอบอยู่เสมอว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องอยู่หรือไม่

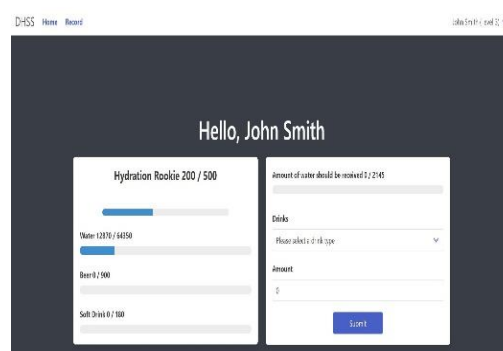
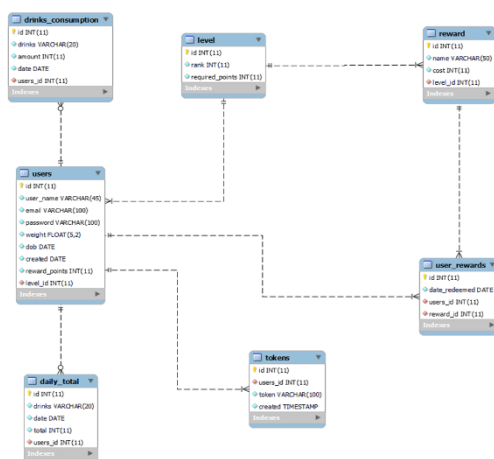
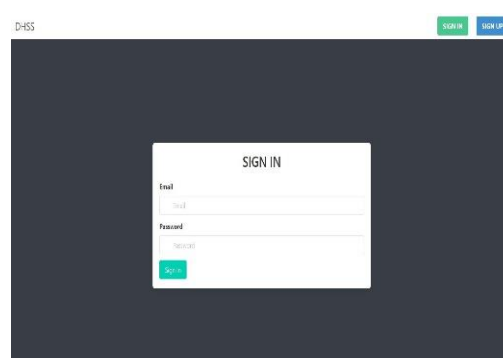
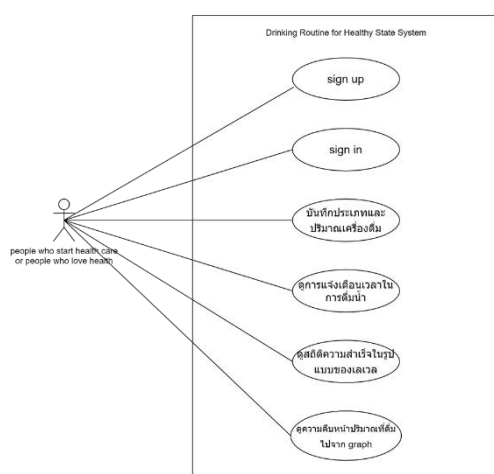
3. การออกแบบและขั้นตอนการทดลอง

เป็นการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ การทำ Use Case ของระบบงานที่ได้ออกแบบและต้องทำขึ้นมาเป็นระบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อนำไปทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆของผู้ใช้ในระบบ



4. ผลการดำเนินงาน

4.1. ระบบส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน





ส่วนแสดงผลกราฟ

หน้าเปลี่ยนรหัสผ่าน

หน้า Edit Profile

หน้าดื่มรหัสผ่าน

เมื่อผู้ใช้ทำการเปลี่ยนรหัสผ่านหรือเมื่อถึงเวลาในการดื่มน้ำระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังอีเมลล์

5. บทสรุป

ระบบเว็บแอปพลิเคชันการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีในการดื่ม น้ำ ถูกพัฒนาขึ้นเป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเกิดจากปัญหาของทางผู้พัฒนาที่ไม่ได้บริโภคน้ำบ่อยทำให้เกิดผลเสียต่างๆต่อสุขภาพตามมา จึงเกิดความคิดและพัฒนาจนเป็นชิ้นงาน และคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นได้หากทำการพัฒนาไปเรื่อยๆ

5.1 ข้อเสนอแนะทางการพัฒนาระบบในอนาคต

- พัฒนาหน้าเว็บไซต์ให้ใช้งานง่ายและสวยงาม
- สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้งานได้โดยไม่เกิดปัญหาต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] kongruksiamza. “HTML5 CSS3 JavaScript” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://github.com/kongruksiamza/programmer-class-room>
- [2] Lucas White. “What Are the Reasons To Learn Express.js In 2021” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://codersera.com/blog/learn-express-js/> เมื่อปี 2563
- [3] WONGSATHORN. “Vue.js คืออะไร มีดีอย่างไร ทำไมถึงต้องใช้” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://insawasd.com/what-is-vuejs/> เมื่อปี 2563
- [4] tutorialspoint. “What is Bulma” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก https://www.tutorialspoint.com/bulma/bulma_introduction.htm เมื่อปี 2565
- [5] Apivat Pattana-anurak. “MySQL Database คืออะไร” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://zixzax.net/database/mysql-database-คืออะไร/> เมื่อปี 2563
- [6] Born to Dev. “ดึงข้อมูลจาก API ง่ายๆด้วย Axios.” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://www.bornstodev.com/2021/06/25/ดึงข้อมูลจาก-api-ง่าย-ๆ-ด้วย-axios/> เมื่อปี 2564
- [7] Vue. “Vue CLI” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://cli.vuejs.org/guide/>
- [8] sogoodweb. “CSS คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237/CSS> เมื่อปี 2565
- [9] born to dev. “Vue.js 101 ฉบับมาเร็ว ไปเร็ว” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://www.bornstodev.com/2020/07/14/vue-js-101/> เมื่อปี 2563
- [10] aws. “JavaScript คืออะไร” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/javascript/> เมื่อปี 2565
- [11] Demounting. “What Is Bulma Framework” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://devmountain.com/blog/why-bulma-css-could-be-your-new-favorite-framework/>
- [12] Archit Patel. “Advantages of Vue.js” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://www.mindinventory.com/blog/reactjs-vs-vuejs/> เมื่อปี 2561

[13] Justin Morales. “**UI DESIGN**” [ออนไลน์].

สืบค้นจาก

<https://xd.adobe.com/ideas/process/ui-design/>

เมื่อปี 2563

แอปพลิเคชันตรวจจับโรคของพืชมะเขือเทศ

TOMATO DISEASE DETECTION APPLICATION

BY DEEP LEARNING

ปวริศ วงสาเอียง¹ และ ศิลปวิชญ์ ฤทธิ์น้ำคำ²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: pwtfrii@gmail.com¹, sinlapawit.kao@gmail.com²

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกมะเขือเทศแปรรูปออกมาจำนวนมาก จึงส่งผลให้ความต้องการคุณภาพผลผลิตของมะเขือเทศเป็นเรื่องที่สำคัญ ซึ่งหากให้บุคคลทั่วไปมาตรวจสอบอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบได้ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันตรวจจับโรคมะเขือเทศบนสมาร์ตโฟนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ผู้วิจัยได้ทำการทดลองจำนวน 5 อัลกอริทึม ได้แก่ AlexNet, ResNet, MobileNetV1, GoogLeNet และ DenseNet โดยทำการรวบรวมรูปโรคของมะเขือเทศจาก PlantVillage ซึ่งมีข้อมูลอยู่ทั้งหมด 18,160 รูปภาพ แบ่งออกเป็น 10 คลาส โดยมีการแบ่งข้อมูลการเรียนรู้ 14,528 รูป (80%) และข้อมูลการทดสอบ 3,632 รูป (20%) โดยผลลัพธ์ความแม่นยำของทั้ง 5 อัลกอริทึมมีดังนี้ 91.17%, 92.64%, 91.19%, 92.70% และ 91.89% ตามลำดับ ซึ่งวิธี GoogLeNet แสดงความแม่นยำได้สูงที่สุด

คำสำคัญ – มะเขือเทศ; เกษตรกรรม; การตรวจจับโรค; Deep Learning; Mobile Application;

1. บทนำ

มะเขือเทศ (*Solanum lycopersicum*) เป็นพืชผักฤดูเดียวที่นิยมปลูกและบริโภคกันแพร่หลายทั่วโลกเป็นอันดับที่สองรองจากมันฝรั่ง [1] ในปี 2564 สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้ารายงานว่าประเทศไทยส่งออกมะเขือเทศในรูปของซอสมะเขือเทศมากที่สุดปริมาณ 2,585.60 ตัน มูลค่า 127.01 ล้านบาท เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า ปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.88 และมูลค่าขยายตัว ร้อยละ 4.71 ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตมะเขือเทศมากที่สุดในประเทศไทย โดยพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดสกลนคร และหนองคาย

ประเทศไทยถือว่าเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อการบริโภคผลสดและส่งโรงงานแปรรูป [2] แต่อย่างไรก็ตามการปลูกก็ประสบปัญหาในเรื่องโรคแทรกซ้อนเกิดขึ้น เช่น โรคใบจุด โรคใบจุดวง โรคใบไหม้ เป็นต้น ซึ่งเกิด

ข้อผิดพลาดมาจากหลายปัจจัย เช่น สิ่งแวดล้อมเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางความชื้น อุณหภูมิ หรือแมลงที่ก่อให้เกิดผลผลิตจากศัตรูแล ที่อาจก่อให้เกิด ผลกระทบต่อคุณภาพของการปลูกมะเขือเทศไปจนถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจของมะเขือเทศ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ ปริมาณผลมะเขือเทศที่ลดลง การเน่าเสีย หรือการติดโรคที่ต้นมะเขือเทศซึ่งทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องตัดทิ้งเพื่อรักษาคุณภาพและปริมาณให้ได้มากที่สุด

โดยทางที่มิวิจัยจึงนำเสนอระบบทำนายโรคของมะเขือเทศและลักษณะอาการโรคของมะเขือเทศจากการถ่ายภาพผ่านแอปพลิเคชันโดยที่เจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้ดูแล หรือเกษตรกร สามารถทราบถึงภาวะการณ์นี้และสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที อีกทั้งสามารถนำข้อมูลจากการทำนายไปวิเคราะห์ผลเพื่อเตรียมการในการเพาะปลูกในอนาคตหรือป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการติดโรคของมะเขือเทศ

การนำเทคโนโลยี Deep Learning มาใช้ในการทำนายโรคของมะเขือเทศ วิเคราะห์ภาพใบมะเขือเทศและสามารถระบุโรคของมะเขือเทศได้ โดยการถ่ายภาพผ่านแอปพลิเคชัน บนสมาร์ตโฟนเช่น iOS ทำการใช้ชุดข้อมูลโรคจาก PlantVillage Dataset [3] ซึ่งเป็นแหล่งรวม Dataset รูปภาพของพืชที่เป็นโรค ในเว็บไซต์ของ Kaggle โดยเรานำรูปของใบมะเขือเทศ ทั้งหมด 8 โรค ดังนี้ โรคใบจุด โรคใบจุดวง โรคใบไหม้ โรคเชื้อรา ก้านมะหยี่ โรคใบจุดวงกลม โรคโรสองจุด ไวรัสใบหงิกสีเหลือง และ โรคใบต่าง รวมถึงสถานะสมบูรณ์ของต้นด้วยใบมะเขือเทศทั้งนี้ก็ยังมีความจำกัดที่เกิดขึ้นเนื่องจากข้อมูลรูปภาพใน PlantVillage Dataset เป็นรูปภาพที่มีเพียงใบของมะเขือเทศที่เป็นโรคเท่านั้นจึงทำให้ในการทำนายนั้น จะต้องมีการรองรับพื้นหลังหรือการถ่ายใบมะเขือเทศที่ละใบเพื่อให้เกิดความแม่นยำที่มากขึ้น

2. ทฤษฎีและแนวคิด

ในหัวข้อนี้ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีและแนวคิด

2.2. แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้า พบว่ามีแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและสอดคล้องกับระบบที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาในปัจจุบัน

Ling - แอปเพื่อการเกษตรดิจิทัล เป็นแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน สำหรับวัดขนาดแปลงที่ดินและคำนวณขนาดที่ดิน [4] เพื่อการซื้อ-ขาย, การให้เช่าทำประโยชน์, งานด้านเกษตรกรรมและการพัฒนาโครงการ โดยการใช้แผนที่จาก Google Map มาใช้ในการวัดขนาดและปักหมุดพื้นที่ที่เราต้องการ แต่มีความเข้าใจยากของทางด้านศัพท์ที่ใช้อาจทำให้ผู้ใช้บางคนไม่เข้าใจการทำงาน

PictureThis - Plant Identifier แอปพลิเคชันสำหรับการตรวจสอบชนิดของพืชว่าเป็นพืชชนิดไหน สายพันธุ์อะไร ตรวจจับความผิดปกติของพืชชนิดนั้นๆ และให้ความรู้ทั้งวิธีการดูแล โรค และอื่นๆ [5] เพื่อที่ให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นคนธรรมดาหรือเกษตรกรตรวจสอบพืชที่ตนไม่รู้จัก และสามารถได้รับความรู้จากเพียงการถ่ายรูป แต่การถ่ายรูปก็เป็นปัญหาดังนั้นจึงเกิดปัญหาที่ว่าเราพืชไม่ถูกชนิด สายพันธุ์ หรือโรคด้วย และไม่มีภาษาไทยรับรอง

2.3. ทฤษฎีและแนวคิด

การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) คือ การเรียนรู้ด้วยอัตโนมัติของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยมีการทำงานเลียนแบบระบบโครงข่ายประสาทสมองมนุษย์ (Neural Network) ที่สามารถเรียนรู้และสร้างการตัดสินใจได้เอง ซึ่ง Algorithm ของการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) จะถูกสร้างขึ้นโดยนำเอาระบบโครงข่ายประสาทสมองมนุษย์ (Neural Network) หลายๆ Layer มาต่อกัน โดยชั้นแรกสุดจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูล (Input layer) ส่วนชั้นต่อมาจะเป็น ชั้นที่อยู่ระหว่าง Input และ Output คือ ชั้นซ่อน (Hidden layer) ชั้นนี้จะเป็นชั้นประมวลผลที่ซ่อนอยู่ ซึ่งมีได้หลายชั้น แต่ละชั้นจะมีหน่วยประมวลผล Neuron และในชั้นสุดท้ายจะทำหน้าที่ส่งผลลัพธ์ออกมา (Output layer) [6]

2.2.1. Characterization of Xanthomonas causing of Bacterial Leaf Spot of Tomato and Pepper in Thailand

งานวิจัยนี้เพื่อจะจำแนกโรคใบจุดมะเขือเทศและพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ไทยจำนวน 38 ไอโซเลต เป็นโรคที่สำคัญโดยเฉพาะกับอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและพริก เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค ได้แก่ เชื้อ Xanthomonas (Genus Xanthomonas) 4 สปีชีส์ ที่จำแนกออกจากรากันด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล คือ Xanthomonas euvesicatoria, X. gardneri, X. perforans, และ X. vesicatoria โดย 24 ไอโซเลตเป็นเชื้อที่แยกได้ ระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2561 จากหน่วยเก็บรักษา สายพันธุ์จุลินทรีย์ทางการเกษตร กรมวิชาการ เกษตร (DOA) ที่แยกเชื้อจากตัวอย่างในพื้นที่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง และแยกได้อีก 14 ไอโซเลต โดยจำแนกตามลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และชีวเคมี [7]

2.2.2. PyTorch Implementation and Assessment of Pre-Trained Convolutional Neural Networks for Tomato Leaf Disease Classification

งานวิจัยเล่มนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจจับโรคของมะเขือเทศโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก โดยใช้การเปรียบเทียบโมเดลทั้งหมด 3 โมเดลได้แก่ ResNext50, EfficientNet และ MobileNet เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

ในการทำนายจากชุดข้อมูล งานวิจัยเล่มนี้ถูกตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2021 โดย Lohith R., Kartik E. Chalachudda และ Rajashekhar C. Biradar [8]

ในการจัดเตรียมข้อมูลนั้นทางทีมวิจัยได้หาชุดข้อมูลจาก Kaggle โดยใช้ชุดข้อมูลที่อยู่ในสถานะ public ทางทีมวิจัยได้เลือกรูปมาทั้งหมด 3380 รูป โดยมี 25% คือรูปในสถานที่จริง และอีก 75% คือรูปจากห้องแลป ซึ่งมีรูปของโรคทั้งหมด 6 โรค และมีการแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุดได้แก่ ชุดข้อมูลการฝึกสอน 400 รูป และ ชุดข้อมูลทดสอบ 100 รูป ในการ Augmentation นั้นได้มีการ rotation, flipping และ cropping

ในการฝึกสอนนั้นทางทีมวิจัยได้เลือกใช้ Laptop Acer Nitro 5 i7-11800H RX 3050-Ti 4GB Ram 16 GB ด้วย Framework Pytorch โดยใช้ Optimizer ด้วย Stochastic Gradient Descent ซึ่งผลทดลองหลังจากฝึกสอนพบว่าโมเดล EfficientNet มีค่า accuracy ที่ 87.85% เมื่อตั้งค่า batch size ที่ 8 โดยที่ตั้งค่า learning rate ไว้ที่ 0.01 ส่วน ResNext50 และ MobileNet ได้ผล accuracy อยู่ที่ 90.14% และ 88% ตามลำดับเมื่อตั้งค่า learning rate ไว้ที่ 0.01

2.2.3. Disease Detection In Plant Leaves Using Deep Learning Models: AlexNet And GoogLeNet

งานวิจัยเล่มนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจจับโรคจากใบมันฝรั่งโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งการวิจัยนี้ใช้โมเดลทั้งหมด 2 โมเดล ได้แก่ AlexNet และ GoogLeNet เพื่อทำการเปรียบเทียบเพื่อหาโมเดลที่มีประสิทธิภาพกับชุดข้อมูลมากที่สุด งานวิจัยเล่มนี้ถูกตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 2021 โดย Oskar Saxena, Shikha Agrawal และ Sanjay Silakari [9]

ในการเตรียมชุดข้อมูลนั้นทางทีมวิจัยได้เลือกชุดข้อมูลจาก Kaggle โดยมีรูปทั้งหมด 900 รูป โดยมีคลาสทั้งหมด 3 คลาส ซึ่งทางทีมวิจัยได้ทำการ Augmentation ด้วยการ ปรับสี, ปรับแนว และปรับขนาดรูปเป็น 256×256 และแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุดได้แก่ ชุดข้อมูลฝึกสอน 70% และชุดข้อมูลทดสอบ 30%

Parameters	GoogLeNet	AlexNet
Accuracy	98.5185	98.5185
Precision	98.8889	99.4444
Sensitivity	98.3425	98.3516
Specificity	99.4429	99.7207
F1 score	98.6149	98.8949

รูปที่ 2.1 ผลประเมินประสิทธิภาพจากทีมวิจัย Oskar Saxena

ในการทดลองนั้นทางทีมวิจัยได้ใช้ accuracy, specificity, sensitivity, precision และ f1 score มาวิเคราะห์ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งได้ผลลัพธ์ออกมาคือโมเดล AlexNet มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า GoogLeNet

3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.1. การจัดเตรียมข้อมูล

ตารางที่ 3.1 ชุดข้อมูลของ PlantVillage

ชื่อคลาส	จำนวนรูป
Healthy	1,591
Bacteria spot	2,127
Early blight	1,000
Late blight	1,909
Leaf Mold	952
Septoria	1,771
Spider mite	1,676
Target spot	1,404
Leaf curl virus	5,357
Mosaic virus	373

ในการเตรียมชุดข้อมูลโรคจาก PlantVillage Dataset [3] ซึ่งเป็นแหล่งรวม Dataset รูปภาพของพืชที่เป็นโรค ในเว็บไซต์ของ Kaggle จำนวน 18160 รูป และมีจำนวนคลาส ทั้งหมด 10 คลาส ดังตารางที่ 3.1

3.2. การพัฒนาแบบจำลองโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก

ทางผู้พัฒนาได้เลือกโมเดลของ Convolution neural network ต่างๆเพื่อทดลองหาโมเดลต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย AlexNet, Resnet18, Mobilenet, GoogLeNet และ DenseNet เพื่อที่จะหาโมเดลที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่สุด ผู้พัฒนาได้เลือกใช้ชุดข้อมูล

รูปภาพโรคของมะเขือเทศจาก PlantVillage โดยมีชุดข้อมูลทั้งหมด 18160 รูป โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ชุดข้อมูลฝึกสอน 14528 รูป และชุดข้อมูลทดสอบ 3632 รูป นอกจากนั้นผู้พัฒนาได้ใช้ Cross validation เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละโมเดล ในการฝึกสอนนั้นทางผู้พัฒนาได้ทำการเทรนโดยใช้ Jupyter notebook ของ Google Colab โดยมีการตั้งค่า Epoch ไว้ 50 รอบ และใช้ Optimizer ด้วย Stochastic gradient descent (SGD) โดยตั้งค่า Learning rate ไว้ที่ 0.001

3.3. เทคโนโลยีที่ใช้

Golang ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Google ในปี 2007 และเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมาก โดยภาษา Go นั้นจะมีจุดเด่นในเรื่องของความเร็ว ความง่ายในการเขียนและการอ่าน และยังสามารถทำงานพร้อมกันได้ เพราะภาษา Golang ถูกออกแบบมาเพื่อทำให้ แอปพลิเคชัน ที่ต้องใช้ Multi-Threading หรือ Distributed Systems [10]

Python คือภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยออกแบบมาเพื่อให้อ่านง่าย โดยตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยากรณ์ออกไป การแปลงชุดคำสั่งให้เป็นภาษาเครื่อง Python ทำงานแบบ Interpreter คือเป็นการแปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ นอกจากนั้น Python ยังสามารถนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายประเภท โดยไม่ได้จำกัดอยู่ที่งานเฉพาะทางใดทางหนึ่ง (General-purpose language) [11]

Docker คือ Platform Software ที่ช่วยในการ ทดสอบและติดตั้ง แอปพลิเคชัน บนสิ่งที่เรียกว่า Container ที่ไว้เพื่อจำลองสภาพแวดล้อม (Environment) เพื่อจัดการกับ Library เครื่องมือ สำหรับระบบ Code และ Runtime [12]

Ubuntu คือ Linux ประเภทหนึ่ง ที่พัฒนาต่อจาก Debian พัฒนาโดยบริษัท Canonical Ltd เป็นระบบปฏิบัติการเช่นเดียวกับ Dos, Window, Unix เป็นต้น Linux จัดเป็นระบบปฏิบัติการประเภท Free Ware นิยมนำมาทำเป็น server [13]

Pytorch ถูกพัฒนาขึ้นโดย Facebook เป็นหนึ่งใน Library สำหรับ Python โดยดัดแปลงมาจาก Library ชื่อ torch ซึ่งถูกใช้ในภาษา Lua มาก่อน เริ่มใช้งานตั้งแต่ปี 2016 มาใช้ ในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) โดย PyTorch จะใช้ Module ในการทำงานเป็น Auto grad เพื่อใช้คำนวณหาความแตกต่าง เพื่อเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการทำ Neural Network ที่มีข้อมูลที่แตกต่าง

PostgreSQL ถูกพัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย แคลิฟอร์เนีย (Berkeley Computer Science department, University of California.) เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ (object-relational) แบบ Object-Relational Database Management System (ORDBMS) โดยใช้ภาษา SQL นอกจากนี้นี้ยังเป็นระบบฐานข้อมูล Open-Source ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ค่าใช้จ่าย [14]

PostGIS เป็น open-source ซอฟต์แวร์ที่เอาไว้จัดการกับข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์โดยใช้กับ PostgreSQL เป็นหลัก นอกจากนั้นมันมีซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลอื่นๆที่ใช้ PostGIS

Redis เป็นฐานข้อมูลรูปแบบ NoSQL ที่จัดเก็บข้อมูลใน Ram จึงสามารถจัดเก็บและดึงข้อมูลมาใช้ได้เร็ว ซึ่ง Redis นิยมใช้จัดเก็บข้อมูลในด้านเก็บ Caching เป็นหลัก

Kubernetes เป็น open-source พัฒนาโดย Google ซึ่งช่วยในการจัดการ Container นอกจากนั้น Kubernetes ยังมีคุณสมบัติอื่นๆอีก อาทิเช่น Auto Scaling, Auto Self-healing เป็นต้น

React Native พัฒนาโดยบริษัท Facebook Inc. เป็น Cross-Platform Framework ที่ใช้ในการพัฒนา Native แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน อย่าง Android และ iOS มีหลักการคล้ายกับ Xamarin ที่สามารถ Reuse Code ได้ในการทำ แอปพลิเคชัน ที่รันได้ทั้งบน Android และ iOS โดยใช้ภาษาหลักคือ ReactJS (ES6 / JSX) [15]

3.4. การพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน

3.3.1. React Native Cli

ซึ่งเป็น client ที่เป็นส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานโดยตรง โดยส่วนนี้จะติดต่อสื่อสารกับ Backend ด้วย Fetch API ซึ่งสื่อสารกันในรูปแบบ Restful ด้วย HTTP Method

3.3.2. Service API

- Gin เป็น framework ที่ทำหน้าที่เป็น RestAPI เพื่อติดต่อกับ client
- Go-migrate เป็น migrations ที่เอาไว้จัดการกับฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่อัปเดต Table, column หรือ type ให้ตรงกับปัจจุบัน ซึ่งนำมาใช้เพื่อความสะดวกสบายในเมื่อมีการอัปเดตฐานข้อมูลของการพัฒนาและการนำไปใช้งาน production
- Gin-cors ใช้ในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง API ในแต่ละตัวโดยจะจำกัดสิทธิ์ด้วย IP, HTTP Method และ Header เป็นต้น
- Jwt ซึ่งทำหน้าที่ในการจัดการ token เพื่อยืนยันตัวของผู้ใช้งานและเพื่อป้องกันความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
- Pq เป็น library ที่ใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล
- Sqlx เป็น package ที่ติดต่อสื่อสารระหว่างเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่ SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เป็นต้น
- Google/Go-storage ใช้ในการอัปโหลดรูปและดาวน์โหลดรูปจาก Google Cloud Storage
- Oauth2 ใช้ในการยืนยันตัวตนจาก google

3.3.3. Service Prediction

- FastAPI เป็น framework ที่ทำหน้าที่เป็น RestAPI เพื่อติดต่อกับ client
- Pytorch ซึ่งทำหน้าที่ในการประมวลผลผ่าน CPU เพื่อทำนายผลจากโมเดลที่ train
- Pillow ซึ่งจะใช้ Module Image ในการนำรูปภาพไปทำนายผล

3.3.4. Infrastructure

- Kubernetes ทำหน้าที่จัดการ container ในการ deploy ทั้งหมด
- Docker ทำหน้าที่ในการ build image เพื่อสร้าง environment ในการ deploy
- Git ใช้ในการรับและส่ง Source Code ไปยัง Github

- Google Compute Engine ใช้ในการติดต่อกับ Google Cloud Memorystore Redis

3.3.5. Database and Storer

- PostgreSQL ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของ Service API ทั้งหมด
- PostGIS ทำหน้าที่เป็นส่วนเสริมของ PostgreSQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลภูมิศาสตร์
- Google Cloud Memorystore Redis ทำหน้าที่เก็บแคชข้อมูล
- Google Cloud Storage ทำหน้าที่เก็บรูปภาพ

4. ผลลัพธ์

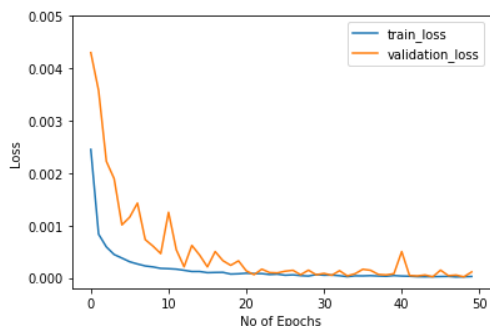
4.1. การทดลองโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก

ทางผู้วิจัยได้เลือกโมเดลของ Convolution neural network ต่างๆเพื่อทดลองหาโมเดลต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย AlexNet, Resnet18, Mobilenet, GoogLeNet และ DenseNet เพื่อที่จะหาโมเดลที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่สุด โดยใช้ Cross Validation เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.1

โมเดล	K1	K2	K3	K4	K5	Avg	S.D.
AlexNet	79.45	87.50	89.24	92.76	92.88	88.37	5.49
Resnet18	91.94	93.19	92.82	93.20	92.68	92.77	0.51
Mobilenet	86.05	88.08	88.73	89.40	90.09	88.47	1.54
GoogLeNet	92.83	93.27	94.24	94.40	93.76	93.70	0.65
DenseNet	88.66	89.37	89.86	90.60	91.51	90.00	1.10

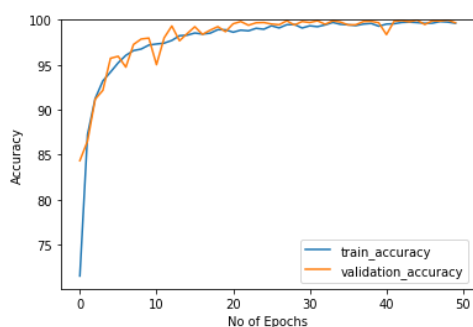
รูปที่ 4.1 ผลการทดสอบโมเดล

จากตารางผลการทดลองของแต่ละโมเดลได้ผลสรุปว่าโมเดล GoogLeNet เหมาะสมที่สุด เนื่องจากการทดลองนั้น GoogLeNet มีค่า Accuracy ที่มากที่สุด และมีค่าเบี่ยงเบนที่น้อย เป็นผลมาจากโมเดลสามารถทำนายชุดข้อมูลได้ดีทุกชุดข้อมูล



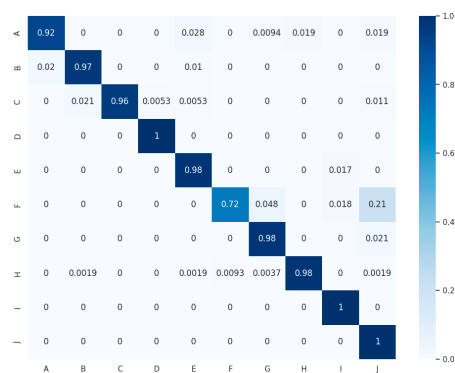
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่า Loss ของ GoogLeNet

จากรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงกราฟให้เห็นค่า Loss ของการเทรนโมเดล GoogLeNet โดยจะเห็นได้ว่าช่วงแรกของการฝึกสอนนั้นโมเดลมีค่า Validate loss ที่ไม่คงที่และห่างกับ Train loss แต่เมื่อมีการเทรนไปเรื่อยๆจนถึง Epoch ที่ 20 ค่า Validate loss จะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนและใกล้เคียงกับค่า Train loss



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่า Accuracy ของ GoogLeNet

จากรูปที่ 4.3 ซึ่งแสดงกราฟให้เห็นค่า Accuracy ของการเทรนโมเดล GoogLeNet โดยจะเห็นได้ว่าช่วงแรกของการเทรนนั้นโมเดลมีค่า Validate accuracy ที่ไม่คงที่แต่เมื่อมีการเทรนไปเรื่อยๆจนถึง Epoch ที่ 20 Validate accuracy จะมีค่าคงที่อย่างเห็นได้ชัดเจนและใกล้เคียงกับค่า Train accuracy

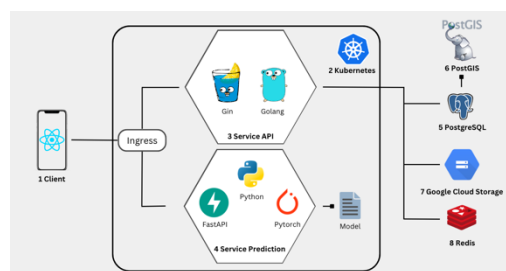


รูปที่ 4.4 Confusion matrix ของ GoogLeNet

จากรูปที่ 4.4 จะเป็นการแสดงให้เห็นตาราง Confusion matrix ของโมเดล GoogLeNet ที่จะแสดง คลาสของชุดข้อมูลทั้งหมด 10 คลาส เป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการทำนายหลังจากการเทรน ซึ่งคลาสที่อยู่ในแนวตั้งจะบ่งบอกว่าเป็นคลาสที่ถูกต้อง ส่วนคลาสที่อยู่ในแนวนอนจะบ่งบอกถึงผลที่โมเดลทำนาย ในรูปจะแสดงให้เห็นจำนวนรูปภาพที่ทายถูกและทายผิด ในตารางนั้นแสดงให้เห็นถึงคลาสที่ทายผิดเยอะที่สุดคือ Tomato Bacteria spot (A) ซึ่งทายผิดเป็นคลาส Tomato Yellow Leaf Curl Virus (H) และคลาส Tomato Leaf Mold (D)

4.2. โครงสร้างระบบ

ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อนำมาใช้งานให้เหมาะสมกับการพัฒนาแอปพลิเคชันดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 โครงสร้างแอปพลิเคชันโดยรวมในโครงการ 2

โดยผู้จัดทำได้แบ่งออกมาทั้งหมด 8 ส่วนหลักๆดังนี้

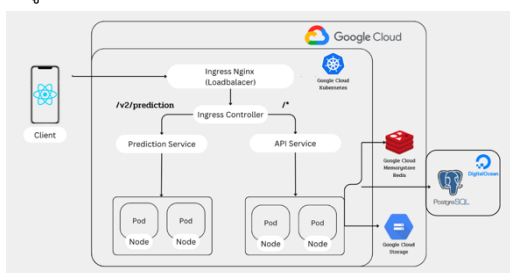
1. Client เป็นส่วนที่พัฒนาโดย React Native และติดต่อเข้าโดยตรงกับ Kubernetes โดยมี Ingress เป็นตัวจัดการการเข้าถึงแต่ละ Service
2. Kubernetes เป็นตัวจัดการ Service ทั้งหมด โดยจะมี Ingress Nginx เป็นตัว Expose IP ไปให้ฝั่ง Client ใช้งาน โดยการเข้าถึงแต่ละ Service จะมี Ingress Controller เป็นตัวจัดการ
3. Service API เป็น Service ที่ใช้ในการจัดการระบบหลังบ้านทั้งหมดโดยมี Gin Framework ทำงานเป็น RestAPI เพื่อให้ Ingress Controller ติดต่อเข้ามาผ่านทาง Service และนอกจากนั้น Golang จะติดต่อกับ PostgreSQL, Google Cloud Storage และ Redis โดยตรง
4. Service Prediction เป็น Service ที่ใช้ในการทำนายโรคจากใบมะเขือเทศ โดยมี FastAPI Framework

ทำงานเป็น RestAPI เพื่อให้ Ingress Controller ติดต่อเข้ามาผ่านทาง Service และนอกจากนั้น Pytorch จะเป็นตัวทำนายภาพโดยจะดึงไฟล์ที่ฝึกสอนมาแล้วมาทำนาย

5. PostgreSQL เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลของระบบทั้งหมด
6. PostGIS เป็นส่วนเสริมเพื่อช่วยให้ PostgreSQL จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบภูมิศาสตร์ได้
7. Google Cloud Storage เป็นตัวจัดเก็บรูปภาพที่ Service API บันทึกไว้
8. Redis เป็นตัวเก็บข้อมูลชนิด Cache

4.3. โครงสร้างระบบคลาวด์

ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้ Kubernetes จาก Google Cloud Platform ในการพัฒนาระบบคลาวด์เพื่อจัดการ Container ของ Service API และ Service Prediction โดยทางผู้พัฒนาได้ออกแบบระบบคลาวด์ดังรูปภาพที่ 4.6



รูปที่ 4.6 โครงสร้างระบบคลาวด์

โดยผู้จัดทำได้แบ่งออกมาทั้งหมด 4 ส่วนหลักๆดังนี้

- Ingress Nginx เป็นส่วนที่ Expose IP Address เพื่อให้ฝั่ง Client มาเรียกใช้งาน
- Ingress Controller เป็นส่วนที่จัดการ API เพื่อสื่อสารกันระหว่าง IP ของแต่ละ Service
- Service เป็นตัวบ่งบอกที่อยู่ของแต่ละ Pod ทำให้ Pod ทั้งหมดมี Endpoint เดียว นอกจากนั้นทางผู้พัฒนาได้ตั้งค่าประเภท Service เป็น ClusterIP เพื่อให้ Service ทั้งหมดสามารถสื่อสารกันได้ในช่วงใน Kubernetes เท่านั้น
- Pod ทำหน้าที่ทำงาน Container ทั้งหมด

5. บทสรุป

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันผู้จัดทำได้ใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) โดยใช้โมเดล GoogLeNet เนื่องจากการทดลองนั้น GoogLeNet มีค่า

Accuracy ที่มากที่สุด และมีค่าเบี่ยงเบนที่น้อย โดยในการทดลองผู้จัดทำได้จัดหาต้นมะเขือเทศราชินีที่มีโรคจำนวน 3 ต้น ขนาดลำต้นอยู่ที่ 30-40 ซม. โดยทำการทดสอบใบมะเขือเทศ จำนวน 32 ใบ โดยพบว่าโรคของใบมะเขือเทศจำนวน 2 โรค คือ โรคใบไหม้ และโรคไรสองจุด โดยใบที่ไม่เกิดโรคคิดเป็นร้อยละ 62.5, โรคใบไหม้คิดเป็นร้อยละ 25, โรคไรสองจุดคิดเป็นร้อยละ 3.125 และ ทำนายผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 9.375 จากการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชัน สามารถตรวจจับโรคของใบมะเขือเทศได้อย่างมีความแม่นยำ และสามารถอัปเดตตำแหน่ง และ อาการของโรคได้ผ่านระบบการตรวจสอบโรคซึ่งคือการถ่ายภาพตัวใบมะเขือเทศ โดยการวิเคราะห์การใช้งานในแต่ละระบบ เช่น การจัดเก็บพื้นที่หรือการระบุตำแหน่งของบริเวณสามารถใช้ได้อย่างแม่นยำและหากต้องการตรวจสอบอาการของโรคในต้นไม้ต้นเดิม ในการรักษาหรือดูแลต้นมะเขือเทศสามารถทำการโดยการถ่ายภาพต้นมะเขือเทศในบริเวณเดิม ซึ่งจะมีประวัติในการถ่ายภาพเก็บข้อมูล และสามารถนำข้อมูลจากการส่งออกข้อมูลไปวิเคราะห์ ลักษณะการปลูก หรือการพัฒนาฟาร์มเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกพงษ์, มะเขือเทศอุตสาหกรรมลูกผสมเปิดพันธุ์ใหม่ UBU 406, อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2014.
- [2] กองนโยบายการสร้างเสริมความเข้มแข็งทางการค้า, “สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า,” June 2021. [ออนไลน์]. Available: http://www.tpsd.moc.go.th/sites/default/files/wiekhraahsthaankaarnesrsthkicckhaarkhaaraayphuumi_mithunaayn_64_0.pdf.
- [3] Ali, “Kaggle,” 2019. [ออนไลน์]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/abdallahalidev/plantvillage-dataset>.
- [4] Kluepfel, Blake และ Keinath, “Home & Garden Information Center,” [ออนไลน์]. Available: <https://hgic.clemson.edu/factsheet/tomato-diseases-disorders/>. [ที่เข้าถึง 26 May 2021].

- [5] “Bulletin OEPP/EPPO Bulletin,” PM 7/110
(1)Xanthomonasspp. (Xanthomonas euvesicatoria,Xanthomonas gardneri, Xanthomonas perforans, Xanthomonasvesicatoria) causing bacterial spot of tomato and sweet pepper, เล่มที่ 43, pp. 7-20, 2013.
- [6] กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, “ข่าวเตือนการระบาดของศัตรูพืชประจำสัปดาห์,” กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ, 2017.
- [7] Edmunds, Tomato diseases and disorders, 2006.
- [8] จุมพล, “การป้องกันกำจัดโรครากเน่าของมะเขือเทศ,” ว. วิชาการ กษ, pp. 88-94, 1984.
- [9] John Damicone, Common Diseases of Tomatoes: Part I. Diseases Caused by Fungi, Stillwater: Oklahoma State University, 2016.
- [10] Thangsrirojkul, “Skooldio,” October 2021.
[ออนไลน์]. Available: <https://blog.skooldio.com/what-is-golang>
- [11] P. Sarayut Nonsiri, “9ExpertTraining,” [ออนไลน์]. Available:<https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร#:~:text=สำหรับประวัติขอ>
- [12] P. Boonmathanaruk, “Skooldio,” 12 March 2021.
[ออนไลน์]. Available: <https://blog.skooldio.com/what-is-docker/>.
- [13] S. Annoppornchai, “saixiii,” 22 April 2017.
[ออนไลน์]. Available: <https://saixiii.com/linux-ubuntu/>.
- [14] T. Tam, “Medium,” 23 May 2019. [ออนไลน์]. Available: <https://toomtamdndn.medium.com/postgresql-การทำงานเขียนโปรแกรมให้ง่ายขึ้น>
- [15] B. Eisenman, Learning React Native, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2015.

ระบบเลือกตั้งด้วยบล็อกเชน

BLOCKCHAIN ELECTION SYSTEM

นนทพัทธ์ คุปรีชา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email : 62070099@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบการเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรของประเทศไทยยังคงใช้เป็นระบบการเลือกตั้งแบบดั้งเดิม กล่าวคือเป็นระบบที่ต้องใช้วิธีการลงคะแนนและการนับด้วยคน ซึ่งถือว่าเป็นวิธีที่ยังพอน่าเชื่อถือได้ ถ้าหากคนกลางในการควบคุมและดูแลมีความซื่อตรง แต่ในความเป็นจริงแล้วยังเกิดปัญหาการทุจริตผลการเลือกตั้งอยู่มากมาย ซึ่งสาเหตุในการทุจริตการเลือกตั้งนั้นคือผู้ทุจริตได้ประโยชน์จากการทุจริตไม่ทางตรงก็ทางอ้อม แล้วถ้าหากผู้ทุจริตมีอำนาจการควบคุมและดูแลระบบการเลือกตั้งแบบเบ็ดเสร็จ ก็เป็นการยากที่จะรู้ได้ว่าผลคะแนนการเลือกตั้งที่แท้จริงนั้นเป็นอย่างไร แต่ปัญหาที่เผชิญอยู่ในปัจจุบันนี้ยังพอมิหนทางในการแก้ไขปัญหาอยู่ นั่นคือการนำระบบโครงข่าย Blockchain มาประยุกต์ใช้กับการลงคะแนนและตรวจสอบผลคะแนนของการเลือกตั้ง เนื่องจาก Blockchain มีข้อดีคือไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่ถูกบันทึกลงไป Blockchain แล้วได้ ด้วยข้อดีนี้จึงทำให้การลงคะแนนเลือกตั้งที่ใช้ระบบ Blockchain มีความโปร่งใส, ถูกต้อง และสามารถตรวจสอบได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงข้อดีของระบบ Blockchain จึงนำระบบนี้มาใช้ในการเลือกตั้ง โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตขนาดของการเลือกตั้งไว้ในระดับของภายในองค์กร เนื่องจากในปัจจุบันทางผู้วิจัยยังไม่พบเห็นระบบการเลือกตั้งด้วย Blockchain ภายในองค์กรของบริษัทใด ผู้วิจัยจึงเกิดความคิดในการพัฒนาโครงงานนี้ เพื่อผลประโยชน์และความโปร่งใสภายในองค์กร

1.บทนำ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการแก้ไขปัญหาการทุจริตการเลือกตั้ง ซึ่งในปัจจุบันการลงชื่อเลือกตั้งที่ใช้อยู่ยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะป้องกันการทุจริตได้ สาเหตุเพราะการเลือกตั้งในระบบธรรมดาจะมีแค่คนบางกลุ่มเท่านั้นที่สามารถนับผลการเลือกตั้งนั้นได้ จึงอาจจะก่อให้เกิดการบิดเบือนผลของการเลือกตั้ง

โดยผู้ที่ลงชื่อโหวตนั้นไม่สามารถตรวจสอบผลของการเลือกตั้งของจริงได้เลยว่าการเลือกตั้งนั้นมีการบิดเบือนผลคะแนนหรือไม่ จึงก่อให้เกิดโครงงานนี้ขึ้นมาเพื่อมาแก้ปัญหาในจุดของความโปร่งใสให้เป็นอย่างชอบธรรมมากยิ่งขึ้น

2. ทฤษฎีและหลักการ

การเลือกตั้งเป็นกระบวนการทางการเมืองหรือองค์กรที่ผู้มีสิทธิเลือกเลือกผู้แทนหรือผู้บริหารจากในกลุ่มหรือประชาชน โดยมักใช้วิธีการออกเสียงเสมอภาคหรือสิทธิเสมอภาคในการตัดสินใจว่าใครจะได้รับตำแหน่งหรืออำนาจในการควบคุมหรือแทนกลุ่มหรือประชาชนนั้น ๆ กระบวนการการเลือกตั้งสามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับ ตั้งแต่การเลือกตั้งในระดับชาติ รัฐ หรือเมือง จนถึงระดับองค์กร อย่างเช่น การเลือกตั้งประธานบริษัทหรือการเลือกตั้งผู้นำองค์กรทางการศึกษา เป็นต้น การเลือกตั้งเป็นกระบวนการที่สำคัญในระบบประชาธิปไตย เนื่องจากผู้คนสามารถมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการเลือกผู้แทนหรือผู้บริหารที่ตรงตามความเชื่อและความต้องการของพวกเขาได้ นอกจากนี้ การเลือกตั้งยังเป็นการสร้างความโปร่งใสและความเสมอภาคในการบริหารจัดการและการปกครองในหน่วยงานหรือรัฐบาล และเป็นการเลือกข้ามบุคคลที่จะเป็นผู้แทนหรือผู้บริหารที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มหรือประชาชนที่เกี่ยวข้อง

การเลือกตั้งภายในองค์กรสามารถดำเนินการได้ตามกระบวนการที่กำหนดขึ้นโดยองค์กรนั้น ๆ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร ตัวอย่างของกระบวนการการเลือกตั้งภายในองค์กรที่พบบ่อย:

1. การเลือกตั้งผู้นำด้วยการลงคะแนนเสียง: สมาชิกในองค์กรมีสิทธิลงคะแนนเสียงเพื่อเลือกผู้นำหรือผู้บริหารภายในองค์กร ส่วนใหญ่องค์กรจะใช้กระบวนการหลักการเลือกตั้งเหมือนกับการเลือกตั้งแบบรวม โดยผู้ที่ได้รับจำนวนเสียงมากที่สุดจะได้รับตำแหน่งนั้น ๆ
2. การเลือกตั้งผู้แทนจากกลุ่มหรือทีม: ในกรณีที่มีย่อยกลุ่มหรือทีมภายในองค์กรที่ต้องการเลือกตั้งผู้แทนเพื่อแทนกลุ่มหรือทีมไปต่อว่าที่อื่น ๆ สมาชิกของกลุ่มหรือทีมสามารถลงคะแนนเสียงให้กับผู้ที่ต้องการเป็นผู้แทน ผู้ที่ได้รับจำนวนเสียงมากที่สุดจะได้รับตำแหน่งนั้น
3. การเลือกตั้งโดยคณะกรรมการ: องค์กรอาจเลือกใช้คณะกรรมการเลือกตั้งภายในเพื่อดำเนินกระบวนการเลือกตั้ง คณะกรรมการนี้จะรับผิดชอบในการเลือกตั้งและตรวจสอบการลงคะแนนเสียงเพื่อเลือกผู้ที่เหมาะสมที่สุดในตำแหน่งที่ต้องการ
4. การเลือกตั้งโดยการอภิปราย: ในบางกรณี องค์กรอาจใช้กระบวนการอภิปรายเพื่อเลือกตั้งผู้นำหรือผู้แทน สมาชิกขององค์กรจะมีโอกาสในการอภิปรายและเสนอตัวเองหรือผู้อื่นเป็นผู้ที่เหมาะสมในตำแหน่งที่ต้องการ จากนั้นองค์กรจะทำการลงคะแนนเสียงเพื่อเลือกผู้ที่ได้รับความเห็นสูงสุด
5. การเลือกตั้งภายในโดยการนัดตั้ง: ในบางกรณี องค์กรอาจใช้กระบวนการการนัดตั้งเพื่อเลือกตั้งผู้นำหรือผู้แทน สมาชิกของ

องค์กรจะเสนอชื่อผู้ที่ต้องการและคณะผู้บริหารหรือคณะกรรมการขององค์กรจะตัดสินใจในการเลือกตั้งตามคุณสมบัติและความเหมาะสม

การเลือกตั้งภายในองค์กรสามารถมีกระบวนการอื่น ๆ อยู่อีกมากมาย และจะขึ้นอยู่กับลักษณะและเป้าหมายขององค์กรเองที่จะกำหนดกระบวนการที่เหมาะสมในการเลือกตั้งผู้นำหรือผู้แทนภายในองค์กร

ข้อดีของการเลือกตั้งภายในองค์กร:

4. ส่งเสริมความเกี่ยวกับองค์กร: การเลือกตั้งภายในองค์กรช่วยสร้างความเกี่ยวกับองค์กรโดยให้สมาชิกมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการเลือกผู้นำหรือผู้แทน นั้นช่วยสร้างความเชื่อมั่นและความเอื้ออาทรในองค์กร
5. การสร้างผู้นำที่มีความเหมาะสม: การเลือกตั้งภายในองค์กรช่วยให้มีการตรวจสอบและคัดเลือกผู้นำที่มีความสามารถและความเหมาะสมในตำแหน่ง สมาชิกสามารถให้คะแนนและเลือกผู้ที่เข้ากันได้ดีกับวิสัยทัศน์และปรัชญาขององค์กร
6. สร้างความโปร่งใสและความเสมอภาค: การเลือกตั้งภายในองค์กรช่วยสร้างความโปร่งใสและความเสมอภาคในกระบวนการตัดสินใจ สมาชิกสามารถเห็นและเข้าร่วมในกระบวนการตัดสินใจ

และเชื่อมโยงกับผลการเลือกตั้งได้โดยตรง

ข้อเสียของการเลือกตั้งภายในองค์กร:

4. การแบ่งแยกและขัดแย้งภายใน: การเลือกตั้งภายในองค์กรอาจสร้างการแบ่งแยกและขัดแย้งภายในองค์กร สมาชิกอาจมีความแตกต่างในการตัดสินใจและการเลือกผู้นำ นอกจากนี้ องค์กรยังมีความเสี่ยงที่จะมีการแสดงออกทางนโยบายและการแข่งขันภายในที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกัน
5. ความไม่เหมาะสมและการทำผิดกฎระเบียบ: บางครั้งการเลือกตั้งภายในองค์กรอาจเกิดความไม่เหมาะสมหรือการทำผิดกฎระเบียบ เช่น การใช้เสียงโหวตเพื่อสนับสนุนผู้นำที่ไม่เหมาะสมหรือการใช้เสียงโหวตในทางไม่ถูกต้อง
6. การติดอำนาจและการควบคุม: การเลือกตั้งภายในองค์กรอาจสร้างการติดอำนาจและการควบคุมในมือของกลุ่มหรือบุคคลที่มีอิทธิพล นั้นอาจส่งผลให้การตัดสินใจและการดำเนินงานขององค์กรไม่เป็นอิสระและไม่เป็นเชิงรุก

การเลือกตั้งภายในองค์กรมีข้อดีและข้อเสียที่ต้องพิจารณาในบริบทขององค์กรและวัฒนธรรมองค์กรนั้น ๆ การออกแบบกระบวนการการเลือกตั้งภายในองค์กรที่เหมาะสมและเน้นความโปร่งใสสามารถช่วยลดข้อเสียและส่งเสริมประสิทธิภาพขององค์กรได้

เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)

บล็อกเชน (Blockchain) เป็นระบบเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดเก็บและรับรองข้อมูลในลักษณะของบล็อกหรือชุดข้อมูลที่เชื่อมต่อกัน โดยข้อมูลในบล็อกแต่ละบล็อกถูกเข้ารหัสและยืนยันความถูกต้องโดยผู้เข้าร่วมในระบบ จากนั้นบล็อกถูกเชื่อมต่อกันเป็นลำดับที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัสแบบคริปโตกราฟี (Cryptography) เพื่อความปลอดภัยและความสามารถในการตรวจสอบข้อมูลที่เก็บในบล็อกได้อย่างเป็นทางการ

หน้าที่หลักของบล็อกเชนคือเป็นที่ยึดเก็บและรับรองข้อมูลในลักษณะแบบกระจาย (Distributed) โดยไม่มีศูนย์กลางที่ควบคุมทั้งหมด แทนที่จะมีการบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในทุก ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันในเครือข่าย และทุกๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะต้องเห็นและยอมรับข้อมูลใหม่ๆ ที่ถูกเพิ่มเข้ามา

บล็อกเชนได้รับความนิยมจากการใช้งานในสกุลเงินดิจิทัลเช่นบิตคอยน์ (Bitcoin) และเป็นฐานของการพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ใช้ในการรับรองความถูกต้องของข้อมูล การทำธุรกรรม การจัดการทรัพย์สินดิจิทัล และธุรกิจดิจิทัลอื่น ๆ

ระบบการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography)

ระบบการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography) เป็นการใช้เทคนิคและอัลกอริทึมต่าง ๆ เพื่อป้องกันข้อมูลจากการเข้าถึงและการเปลี่ยนแปลงโดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์หรือบุคคลที่ไม่ได้รับ

อนุญาตให้เข้าถึง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความปลอดภัยและความลับของข้อมูล

ระบบการเข้ารหัสข้อมูลใช้วิธีการเข้ารหัสข้อมูลเป็นอักษรหรือตัวเลขในลักษณะที่มีลำดับหรือกฎเกณฑ์เฉพาะที่สร้างความยากลำบากในการอ่านหรือเข้าใจข้อมูลเมื่อไม่มีกุญแจหรือวิธีการถอดรหัสที่ถูกต้อง โดยเมื่อข้อมูลถูกเข้ารหัส สิ่งที่เกิดขึ้นคือการแปลงข้อมูลให้มีลักษณะที่ไม่สามารถอ่านออกมาได้จากบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์

มีหลายวิธีในการเข้ารหัสข้อมูลที่ใช้ในระบบการเข้ารหัสข้อมูล เช่น การเข้ารหัสแบบกุญแจสมมาตร (Symmetric Key Cryptography) ซึ่งใช้กุญแจเดียวกันในกระบวนการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล และการเข้ารหัสแบบกุญแจสาธารณะ (Public Key Cryptography) ซึ่งใช้คู่กุญแจที่แตกต่างกัน คือกุญแจสาธารณะใช้ในการกระบวนการเข้ารหัสข้อมูลและกุญแจส่วนตัวใช้ในการกระบวนการถอดรหัสข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการใช้งานระบบเฉพาะ เช่น การเข้ารหัสแบบไพล์เออร์ (One-Time Pad) และระบบการเข้ารหัสแบบโฮโมมอร์ฟิก (Homomorphic Encryption) ซึ่งเป็นเทคนิคการเข้ารหัสที่ได้รับความสนใจในสถานการณ์ที่ต้องการปกป้องความเป็นส่วนตัวของข้อมูลแม้ในกระบวนการประมวลผลข้อมูล

หลักการสำคัญของระบบการเลือกตั้งด้วยบล็อกเชน (Blockchain Election System)

หลักการสำคัญของการเลือกตั้งคือต้องมีความปลอดภัยและโปร่งใส การลงคะแนนเลือกตั้งด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะไม่ถูกนำมาใช้ในการเลือกตั้งทั่วไป เว้นแต่มีโปรโตคอลที่รักษา

ความเป็นส่วนตัวและป้องกันการโกง โปรโตคอล
ในอุดมคติมีข้อกำหนด 6 ประการเป็นอย่างน้อย
คือ

1. เฉพาะผู้มีสิทธิเลือกตั้งที่ได้รับอำนาจ
ในการโหวตเท่านั้นที่สามารถลงคะแนนได้
2. ไม่มีใครคนใดที่สามารถลงคะแนนได้
มากเกินไปกว่าหนึ่งครั้ง
3. ไม่มีใครสามารถตัดสินได้ว่าใคร
โหวตให้ใคร
4. ไม่มีใครสามารถทำซ้ำการลงคะแนน
ของใครได้
5. ไม่มีใครสามารถเปลี่ยนแปลงการ
ลงคะแนนของผู้อื่นได้โดยไม่ถูกค้นพบ
6. ผู้มีสิทธิเลือกตั้งทุกคนสามารถมั่นใจ
ได้ว่าคะแนนเสียงของเขาได้รับการพิจารณาแล้ว

เพิ่มเติม ในบางกรณีอาจจะมีแผนการลงคะแนน
ดังต่อไปนี้ คือ

7. ทุกคนสามารถรู้ว่าใครโหวตหรือใคร
ไม่โหวต

3.การออกแบบและขั้นตอนการทดลอง

ความต้องการพื้นฐานของระบบ

ความต้องการพื้นฐานของระบบเลือกตั้ง
ด้วยบล็อกเชน จำเป็นต้องมีส่วนสำคัญที่จะ
ประกอบกันเป็นโครงงาน โดยผู้พัฒนาต้อง
คัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ โดยคำนึงถึง
ความเสถียร ความสะดวก และเทคโนโลยีนั้น
ยังคงมีการสนับสนุนจากทางผู้พัฒนา
โดยเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้ มีดังนี้

- ระบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล
ส่วนตัวของผู้ใช้งาน

- ระบบบล็อกเชนใช้สำหรับบันทึกผล
การลงคะแนนและการตรวจสอบผลคะแนน

ย้อนหลัง

- ภาษาโปรแกรมมิ่งสำหรับสร้างส่วน
ติดต่อกับ Client โดยเป็นภาษาที่สามารถทำ
Mobile Application ได้
- Back-end สำหรับการเป็นส่วนที่
ติดต่อสื่อสารกับฝั่งของ Front-end

การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

ทางผู้พัฒนาได้เลือกใช้ MySQL ซึ่งเป็น
ฐานข้อมูลแบบ relational database management
system (RDBMS)

โดยจะมี **table** สำหรับเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

- ตาราง **employees** ใช้สำหรับเก็บข้อมูล
รายละเอียดของพนักงาน
- ตาราง **votescore** ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผล
คะแนนการโหวต
- ตาราง **candidates** ใช้สำหรับเก็บข้อมูล
รายละเอียดของผู้ลงสมัคร

Architecture ของ Application ระบบเลือกตั้ง ด้วยบล็อกเชน

Front-end

- **React Native** ใช้สำหรับเป็น Client ที่
เป็นส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน (Front-end) โดย
จะมีการเชื่อมต่อสื่อสารกับ Back-end รูปแบบ
ของ API

Back-end

- **Node.js** ใช้สำหรับสร้าง API และใช้ในการจัดการส่วนของ Back-end เพื่อเชื่อมต่อกับ Database, Blockchain และส่วนของ Client

Database

- **MySQL** ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในส่วน Username, Password, Email, เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลจำเพาะบางประการที่จำเป็นในการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน

Blockchain

- **Goerli Testnet Chain** ใช้สำหรับเก็บผลคะแนนการโหวตเพื่อตรวจสอบย้อนหลังและเพื่อความปลอดภัยในการแก้ไขข้อมูล

4.ผลการพัฒนา

หน้าแรกหลังจากผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่แอปพลิเคชัน

- หลังจากผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่แอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานจะสามารถเห็นถึงรายชื่อผู้ลงสมัครโดยข้อมูลของผู้ลงสมัคร จะบ่งบอกถึงชื่อ, นามสกุล, หมายเลขลงสมัคร, อายุ



หน้าลงคะแนนเลือกผู้สมัคร

- เมื่อผู้ใช้งานทำการกดไปที่หน้าลงคะแนน ผู้ใช้งานสามารถทำการลงคะแนนเลือกผู้สมัครที่ต้องการได้จากหน้านี้



หน้าดูผลคะแนนการเลือกตั้ง

- หน้าผลคะแนนการเลือกตั้ง ผู้ลงคะแนนสามารถติดตามผลคะแนนการโหวตของผู้สมัครได้จากหน้านี้



หน้า Login เพื่อเข้าสู่ระบบ

- เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่แอปพลิเคชัน จำเป็น
จะต้องการ Login ก่อนเพื่อที่จะเข้าใช้งาน



หน้าดูข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาดูข้อมูลส่วนตัว
ได้ในหน้านี้เพื่อเช็คความถูกต้องของข้อมูลก่อน
ทำการลงคะแนนเลือกผู้สมัคร



5.บทสรุป

5.1 สรุปผลภาพรวมของการดำเนินงาน

ในการพัฒนา Application ระบบเลือกตั้ง
ด้วยบล็อกเชน (BLOCKCHAIN ELECTION
SYSTEM) การพัฒนา Application มีเพื่อเพิ่ม
ความสะดวกสบายสำหรับองค์กรที่ต้องการการ
เลือกตั้ง จากการทดลองใช้งาน Application ทาง
ผู้พัฒนาพบว่าสามารถเพิ่มความแม่นยำและความ
รวดเร็วในการลงคะแนนเลือกตั้งได้อย่างมาก
ต่างจากการลงคะแนนแบบเก่า ทำให้
ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายจากการดูแลและ
ตรวจสอบขององค์กรได้

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

5. ระบบไม่สามารถเลือก Event การโหวต
ย่อยได้
6. ระบบมีฟังก์ชันการใช้งานที่น้อยเกินไป
7. ระบบไม่ยืดหยุ่นพอที่จะปรับแต่งการ
โหวตให้เป็นไปได้หลายแบบ
8. ระบบไม่มีส่วนการจัดการของ Admin

5.3 การประเมินผลการทดสอบ

ผลการวิเคราะห์พบว่า

5. Application สามารถเข้าใจและใช้งานได้
ง่าย
6. มีความแม่นยำในการนับผลคะแนน
7. มีความรวดเร็วในการลงคะแนน
8. UI มีความ Friendly กับผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก

5.4 ปัญหาและอุปสรรค

3. ปัญหาของ Android Studio ที่ค่อนข้างใช้งานยาก เนื่องจากมีปัญหาจากอาการค้างที่ค่อนข้างบ่อย
4. เสียเวลากับการทดลองผิดลองถูกเพื่อเริ่มต้นใช้งาน Blockchain

5.5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาต่อในอนาคต

2. เพิ่มหมวดหมู่สำหรับการเลือกตั้งให้มีจำนวนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] <https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain.com>
- [2] <https://bigdata.go.th/big-data-101/encoding-and-encryption-for-developers/>
- [3] <https://www.nextproject.net/contents/?00044>
- [4] https://codemobiles.co.th/online/course.php?id=react_native
- [5] <https://blog.openlandscape.cloud/nodejs>
- [6] <https://androidayuda.com/th/android-studio/>

ระบบจัดการข้อมูลและการจองบัตรงานกิจกรรมและงานประชุมวิชาการ

ชญานิน อินทร์สุข¹ และ ณัฐภัทร ไชยวงศ์²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง¹

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง²

บทคัดย่อ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการให้บริการด้านการจัดงานกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อบรมเทคโนโลยี, สัมมนาวิชาการ, งานประชุมวิชาการ เพื่อประชาสัมพันธ์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศแก่นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป จึงได้จัดทำโครงการนี้เป็นระบบเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้สนใจสามารถจองและยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างสะดวก ผู้ที่สนใจการประชุมวิชาการสามารถลงทะเบียนได้และผู้จัดงานสามารถจัดการข้อมูลการจองและงานประชุมวิชาการได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ระบบยังสามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงาน วันที่และเวลาที่จัดงาน สถานที่จัดงาน และรายชื่อวิทยากรหรือผู้เข้าร่วมงานท่านอื่น ๆ เพื่อให้ผู้สนใจวางแผนการเข้าร่วมได้ล่วงหน้า ระบบยังช่วยให้การจัดการข้อมูลการจองและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ – เว็บแอปพลิเคชัน; ประสิทธิภาพ; การจัดการ; ลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ; จัดงานกิจกรรม

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการให้บริการจัดงานกิจกรรมต่าง ๆ หลากหลาย เช่น การอบรมด้านเทคโนโลยี สัมมนาทางวิชาการ ประชุมวิชาการ เป็นต้น และบุคคลทั่วไปและเพื่อแบ่งปันความรู้ให้กับสังคมผ่านการอบรมและ การจัด Workshop ในด้านวิชาการ ในด้านวิชาการ จึงก่อให้เกิดโครงการนี้เป็นระบบจัดการข้อมูลและจองบัตรงานกิจกรรมและประชุมวิชาการ เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจองบัตรงานกิจกรรมและระบบการจัดการ ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และชำระเงินผ่านทางเว็บไซต์อย่างง่ายดาย ระบบยังแสดงรายละเอียดงานต่าง ๆ อย่างชัดเจน เช่น วันที่ เวลา สถานที่ และวิทยากรที่เข้าร่วมงาน เพื่อให้ผู้สนใจวางแผนการเข้าร่วมล่วงหน้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานและการจัดการข้อมูลการเข้าร่วม รวมถึงสามารถตรวจสอบข้อมูลการจองได้อย่างรวดเร็ว สามารถจัดการกับการ

เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น เพิ่มหรือลดจำนวนผู้เข้าร่วมงานได้ เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจองบัตรงานกิจกรรมและพัฒนาระบบสำหรับจัดการการจองบัตรงานกิจกรรม รวมถึงเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับลงทะเบียนเข้าร่วมงานประชุมวิชาการและพัฒนาระบบสำหรับจัดการงานประชุมวิชาการ

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้งาน

2.1.1 Gestalt Principles

หลักการของเกสตัลต์อธิบายการรับรู้ภาพของมนุษย์เป็นชุดของหลักการทางจิตวิทยาที่อธิบายวิธีที่มนุษย์รับรู้และจัดระเบียบการมองเห็นข้อมูล หลักการนี้ได้รับการพัฒนาโดยนักจิตวิทยาชาวเยอรมันในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 และมีการ

นำไปใช้ในหลายสาขา รวมถึงการออกแบบ ศิลปะ และการโฆษณา หลักการของเกสตัลท์ประกอบไปด้วย 6 หลักการคือ

1) Law of Proximity ระบุองค์ประกอบที่อยู่ใกล้กันมักจะถูกมองว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน 2) Law of Similarity ระบุว่าองค์ประกอบที่คล้ายกันมีแนวโน้มที่จะถูกมองว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน 3) Law of Closure ระบุว่าสมองมนุษย์มีแนวโน้มที่จะเติมเต็มส่วนที่ขาดหายไปในภาพ 4) Law of Continuity ระบุว่ามนุษย์ชอบเห็นเส้นหรือรูปแบบที่ต่อเนื่องและราบรื่นมากกว่าเส้นที่ขาดหรือขรุขระ 5) Law of Figure-Ground ระบุว่ามนุษย์มองวัตถุเป็นรูปร่างหลักหรือพื้นหลังที่แตกต่างกันและ 6) Law of Symmetry ระบุว่ามนุษย์มองวัตถุที่มีความสมมาตรและสมดุลว่ามีความสวยงาม [1], [2]

2.1.2 Usability Heuristic

Usability Heuristic สำหรับการออกแบบ UX/UI เป็นแนวทางในการระบุปัญหาความสามารถในการใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้ พัฒนาโดย Jakob Nielsen และ Rolf Molich ในต้นทศวรรษ 1990 มีทั้งหมด 10 หลักการดังนี้ 1) แสดงสถานะของระบบอย่างชัดเจน 2) ออกแบบให้ตรงกับโลกความเป็นจริง 3) ผู้ใช้สามารถยกเลิกหรือย้อนกลับการกระทำต่าง ๆ 4) ใช้รูปแบบและมาตรฐานที่เหมือนกัน 5) มีการป้องกันความผิดพลาด 6) ช่วยให้ผู้ใช้จำได้ง่าย 7) เพิ่มความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพในการใช้งาน 8) ใช้ออกแบบที่สวยงามและเรียบง่าย 9) ช่วยให้ผู้ใช้รู้จักและแก้ไขข้อผิดพลาด 10) มีระบบช่วยเหลือและเอกสารคู่มือการใช้งาน [2]

2.1.3 Visual Design Principles

คือชุดแนวทางในการสร้างการออกแบบที่ดึงดูดและมีประสิทธิภาพ ช่วยสร้างงานออกแบบที่สวยงาม เข้าใจง่าย และสื่อความหมายชัดเจน มีทั้งหมด 10 หลักการดังนี้

1) Balance เพื่อสร้างความสมดุลทางสายตาในการออกแบบ ใช้สี รูปร่าง ขนาด และช่องว่างเพื่อสร้างสมดุลในเลย์เอาต์ Contrast ใช้ความแตกต่างของสี รูปร่าง ขนาด และแบบอักษรเพื่อสร้างลำดับชั้นของภาพ 2) Alignment จัดตำแหน่งองค์ประกอบเพื่อสร้างความเรียบร้อยและมีอาชีพ 3) Repetition ใช้องค์ประกอบที่ซ้ำ เช่น สี รูปร่าง และฟอนต์ เพื่อสร้างความสอดคล้องและเชื่อมโยง 4) Proximity วางองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องใกล้กันเพื่อสร้างความเป็นหนึ่งเดียว 5) Hierarchy เรียงลำดับความสำคัญขององค์ประกอบเพื่อให้ผู้ใช้งานรับรู้ข้อมูลได้ง่ายและเข้าใจ 6) Functionality ออกแบบ

ที่ใช้งานได้ง่ายและเข้าถึงได้ง่าย 7) Consistency สร้างความสม่ำเสมอในส่วนประสานผู้ใช้งาน

8) Simplicity ออกแบบให้เรียบง่ายและใช้งานได้ง่าย

9) Accessibility ให้ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้าถึงการออกแบบได้ [4]

2.1.4 Design Thinking

คือกระบวนการที่นำมาใช้เพื่อเข้าใจผู้ใช้งาน ตั้งสมมติฐาน นิยามปัญหาใหม่ และสร้างนวัตกรรมใหม่เพื่อสร้างแบบจำลองและทดสอบ มี 5 ขั้นตอน 1) Empathize ทำความเข้าใจผู้ใช้งานและความต้องการ 2) Define คัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุปัญหาหรือความต้องการที่ชัดเจน 3) Ideate ระดมความคิดแก้ไขปัญหา 4) Prototype ออกแบบและสร้างตัวต้นแบบ 5) Test ทดสอบต้นแบบกับผู้ใช้และปรับปรุงต่อไป [5]

2.2 ทฤษฎีการพัฒนาซอฟต์แวร์

2.2.1 SDLC (Software Development Life Cycle)

เป็นกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อส่งมอบซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพและสมบูรณ์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ 1) การวางแผน (Planning) กำหนดวัตถุประสงค์, ขอบเขต, และกลยุทธ์ของโครงการ รวมถึงเก็บรวบรวมความต้องการและวางแผนทดสอบซอฟต์แวร์ 2) เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement gathering and analysis) เข้าใจความต้องการจากผู้ใช้งานและวิเคราะห์ความต้องการที่ได้รับ เพื่อกำหนดรายละเอียดและวางแผนทดสอบ 3) การออกแบบซอฟต์แวร์ (Design Software) ออกแบบสถาปัตยกรรม, ส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน, และฐานข้อมูล 4) การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software development) นำการออกแบบและความต้องการมาพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยแยกเป็นขั้นตอนย่อย และรวมระบบให้เป็นระบบเต็ม 5) การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) รวมถึงการสร้างกรณีทดสอบและตรวจสอบผล เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและตรวจสอบความสอดคล้องกับความต้องการ 6) การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ (Operations and Maintenance) นำซอฟต์แวร์มาใช้งานจริง แก้ไขปัญหาและพัฒนาเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้ใช้งาน [7]

2.2.2 Version Control

ระบบควบคุมเวอร์ชัน (VCS) เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการซอฟต์แวร์ มี 3 ประเภทคือ 1) Localized VCS คัดลอก

ไฟล์ไปยัง Directory ใหม่เพื่อแก้ไข มีความเสี่ยงในการทำผิดพลาด 2) Centralized VCS มีเซิร์ฟเวอร์กลางเก็บรวบรวมไฟล์ทั้งหมด ผู้ใช้สามารถดึงไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ไปใช้ อย่างไรก็ตาม ถ้าเซิร์ฟเวอร์ล่ม จะไม่สามารถทำงานได้ 3) Distributed VCS สามารถคัดลอกไฟล์ทั้ง Repository ได้ ถ้าเซิร์ฟเวอร์เสีย ผู้ใช้สามารถทำงานร่วมกัน และสามารถกู้คืนข้อมูลได้

2.2.3 CI/CD

ช่วยในการพัฒนาและนำไปใช้งาน Application ได้อย่างรวดเร็วมีดังต่อไปนี้ 1) Continuous Integration (CI) จัดการ Application ผ่านการทดสอบและสร้าง (Build) เพื่อตรวจสอบว่าทำงานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด Continuous Delivery (CD) 2) ช่วยในการนำ Application ที่ผ่านการทดสอบและสร้างไว้ใน Repository เพื่อเตรียมการ Deploy ต่อไป 3) Continuous Deployment (CD) ช่วยในการ Deploy Application ที่ผ่านการสร้างไปยังเซิร์ฟเวอร์ตามที่เรต้องการ เช่น Dev, Staging, UAT, Production. [8]

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. Figma เครื่องมือออกแบบ UI ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่สามารถใช้งานร่วมกันเป็นทีม [11]
2. Git ระบบจัดการแก้ไขแบบ Distributed สำหรับเก็บและควบคุมการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ [9]
3. GitHub เว็บไซต์บริการ Git Repository ออนไลน์และสนับสนุนการพัฒนาาร่วมกัน [10]
4. GitHub Actions บริการ Build-in CI/CD ของ GitHub ที่สนับสนุน Events, Workflow runners และ Actions [18]
5. Vue.js JavaScript Framework สร้าง User Interface ด้วย HTML, CSS, และ JavaScript [12]
6. Tailwind CSS คือ CSS Utility Framework ที่ช่วยให้สร้าง UI ได้อย่างรวดเร็วและปรับแต่งได้ง่าย [13]
7. Ant Design Vue Front-end Framework ที่มี component สำเร็จรูปและง่ายต่อการพัฒนา [19]
8. Nest.js Framework สร้าง Application ผัง Server ด้วย Node.js และ TypeScript [14]
9. Prisma GraphQL database proxy สำหรับสร้าง GraphQL API จากฐานข้อมูล [15]
10. PostgreSQL ระบบจัดการฐานข้อมูล SQL แบบเชิงวัตถุสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพสูง [16]

11. Docker แพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ที่ช่วยสร้าง ทดสอบ และติดตั้งแอปพลิเคชันให้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว [17]

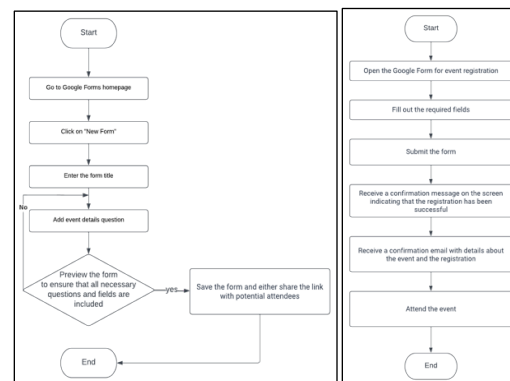
3.วิธีดำเนินการ

3.1 วิธีการดำเนินการ

เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ เพื่อออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ ฐานข้อมูล และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจองบัตรงาน ลงทะเบียนเข้าร่วมการประชุม รวมถึงระบบจัดการงานและประชุม และ Deploy เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงระบบ

3.2 กระบวนการดำเนินงานเดิม

ทางผู้จัดงานใช้ Google Forms ในการรับสมัครและลงทะเบียนเป็นหลัก โดยใช้ช่องทาง Facebook Page และเว็บไซต์ของคณะในการประชาสัมพันธ์ ซึ่งผู้จัดสามารถมีอีเมลตอบกลับข้อมูลให้ผู้ลงทะเบียนกรอกไว้ได้ แต่ไม่ได้เป็นการยืนยันการจองนั้นสำเร็จหรือไม่ ทำให้ผู้จองไม่สามารถทราบสถานะการจองได้ และผู้จัดงานไม่สามารถกำหนดจำนวนคนลงทะเบียนที่เข้ามาสมัครได้ในกรณีที่ต้องการรับสมัครที่มีจำนวนจำกัด



รูปที่ 1 Flowchart การสร้างกิจกรรมและงานประชุมวิชาการ

รูปที่ 2 Flowchart การจองกิจกรรมและงานประชุมวิชาการ

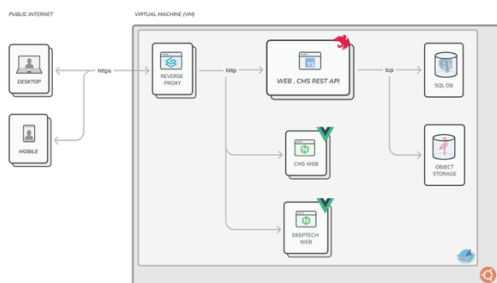
3.3 ความต้องการของระบบ

3.3.1 สำหรับผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน DeepTech

1. ส่วนงานกิจกรรม ดูรายละเอียดงานกิจกรรมได้, จองบัตรงานกิจกรรมได้, ได้รับอีเมลยืนยันจองบัตร, ยกเลิกการจองบัตรได้
2. ส่วนงานประชุมวิชาการ ดูรายละเอียดงานประชุมวิชาการได้, ลงทะเบียนเพื่อเข้าร่วมงานประชุมวิชาการได้, ชำระเงินเพื่อลงทะเบียนเข้าร่วมงานประชุมวิชาการผ่านช่องทางการโอนหรือผ่านธนาคารได้, ติดตามสถานะการชำระเงินได้, ดูใบแจ้งหนี้และได้รับใบเสร็จรับเงิน, หลังลงทะเบียนเสร็จสิ้นได้รับอีเมลยืนยันการลงทะเบียน

3.3.2 สำหรับผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน DeepTech CMS สามารถเข้าสู่ระบบ CMS ได้ เพื่อจัดการข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ , จัดการข้อมูลส่วนงานกิจกรรม (Event) ได้, สร้างและแก้ไขข้อมูลงานกิจกรรมและรายละเอียดงานกิจกรรมได้, ดูข้อมูลงานกิจกรรมและรายละเอียดงานกิจกรรมได้, เปิด/ปิดการขายบัตรได้, ดูรายชื่อผู้ที่จองบัตรได้, ดูรายละเอียดการจองบัตรได้, จัดการข้อมูลส่วนงานประชุมวิชาการได้, สร้างและแก้ไขข้อมูลงานประชุมวิชาการและรายละเอียดงานประชุมวิชาการได้, ดูข้อมูลงานประชุมวิชาการและรายละเอียดงานประชุมวิชาการได้, ดูรายชื่อผู้ที่ลงทะเบียนได้, ดูรายละเอียดการลงทะเบียนได้, ดูสถานการณ์ชำระเงินของผู้ลงทะเบียนได้, ออกใบแจ้งหนี้ และใบเสร็จรับเงินให้กับผู้ที่มาลงทะเบียนได้

3.4 แผนภาพสถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3 แผนภาพสถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชัน

3.5 การออกแบบ UI ของเว็บแอปพลิเคชัน

3.5.1 การจองกิจกรรม (Booking Page)

การจองกิจกรรมในหน้า Booking Page มีการแสดงสถานะของระบบเพื่อให้ผู้ใช้รู้ว่าอยู่ในขั้นตอนไหนของการจอง สถานะการจองแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ 1) เลือกกิจกรรม ผู้ใช้สามารถเลือกกิจกรรมที่สนใจจากหน้าแรกหรือหน้าข้อมูลกิจกรรม และเมื่อคลิกเข้าสู่กิจกรรมนั้น ๆ จะเข้าสู่หน้าการจอง 2) เลือกประเภท, วัน, เวลา และจำนวนการจองบัตร หน้านี้แบ่งการจัดวางออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนทางด้านซ้ายแสดงข้อมูลกิจกรรม และส่วนทางด้านขวาเป็นการเลือกข้อมูลการจอง เช่น วันและเวลาที่ต้องการจอง และประเภทของบัตร 3) กรอกข้อมูลการจอง หน้านี้ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลการจองของแต่ละกิจกรรม โดยออกแบบให้มีความเรียบง่ายและแตกต่างจากพื้นหลังของหน้าเว็บ และจัดวางช่องกรอกข้อมูลให้สอดคล้องกัน 4) ตรวจสอบ

ข้อมูลและยืนยันการจอง หน้านี้ให้ผู้ใช้ตรวจสอบข้อมูลการจองก่อนกดยืนยัน โดยแบ่งการจัดวางออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนซ้ายเป็นรายละเอียดของบัตรแต่ละใบ และในส่วนขวาเป็นข้อมูลสรุปของการจอง หลังจากตรวจสอบเสร็จสิ้น ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Check out เพื่อดำเนินการต่อ

3.5.2 การยกเลิกการจอง

ผู้ใช้สามารถยกเลิกการจองได้จากอีเมลข้อมูลการจองหน้ายกเลิก หากผู้ใช้งานต้องการยกเลิก จะต้องกดยืนยันการยกเลิก หากไม่ต้องการยกเลิก สามารถกดลิงค์ "Keep Booking Ticket" เพื่อคงการจองต่อไปได้ตามต้องการ สอดคล้องกับหลัก User control and freedom

3.5.3 งานประชุมวิชาการ

1. หน้ารวมงานประชุมวิชาการ แสดงงานทั้งหมดและปุ่ม All Conference เพื่อไปยังหน้าแสดงงานทั้งหมด ออกแบบให้เข้าใจง่ายและใช้งานได้ง่าย ใช้หลักการ Proximity เพื่อแบ่งพื้นที่ว่างระหว่างส่วนต่าง ๆ ใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายและตัวหนาเพื่อเน้นความสำคัญ แสดงข้อมูลหลักเกี่ยวกับงาน ชื่อ วัน เวลา และสถานที่ ระบุจำนวนที่นั่งที่สามารถจองได้และจำนวนที่นั่งทั้งหมด ใช้สีเขียวแสดงงานที่สามารถจองได้และสีแดงแสดงงานเต็ม ปุ่ม Register และ Login โดดเด่นและชัดเจน เนื้อหา รายละเอียด และรูปภาพของงานอยู่ทางด้านขวา

2. หน้าการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ เป็นหน้าที่ผู้ใช้เข้ามาเมื่อกดปุ่ม Register จากหน้าแรก มีแถบสถานะเพื่อแสดงขั้นตอนการจอง สถานะการจองแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ 2.1) หน้า Register Detail กรอกข้อมูลเกี่ยวกับ Conference Paper ที่จะนำมาประชุม 2.2) หน้า Fill out กรอกข้อมูลส่วนตัวของผู้ลงทะเบียน 2.3) หน้า Check out ตรวจสอบข้อมูลการจองก่อนยืนยัน เพื่อป้องกันข้อผิดพลาด 2.4) หน้า Payment Status แสดงสถานะการลงทะเบียนและหมายเลขการลงทะเบียน หลังจากการจองเสร็จสิ้น

3. หน้าสถานะการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ สถานะการชำระเงินโดยสถานะการลงทะเบียนจะแบ่งออกเป็น 4 สถานะคือ 3.1) Complete คือการลงทะเบียนและชำระเงินสำเร็จ 3.2) Fail คือการลงทะเบียนและชำระเงินเกิดความผิดพลาด ไม่สำเร็จ หรือยังไม่ได้ชำระเงิน 3.3) Cancel คือ Transaction การชำระเงินถูกยกเลิกระหว่างดำเนินการ 3.4) Pending คือรอการตรวจสอบหลักฐานการโอนเงิน

4. หน้าแสดงใบแจ้งหนี้และใบเสร็จ แสดงใบแจ้งหนี้และใบเสร็จ มีปุ่มด้านล่างของใบแจ้งหนี้ให้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดเป็น PDF หรือสามารถสั่งพิมพ์ใบแจ้งหนี้ได้ทันที

3.5.4 ระบบ DeepTech CMS

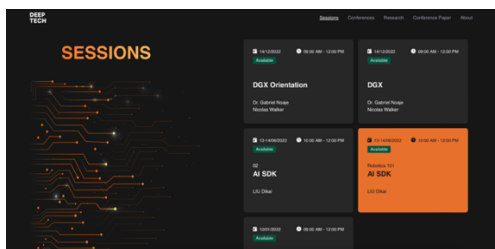
ใช้เฟรมเวิร์ค Ant Design Vue เป็นหลักในการออกแบบ ระบบ CMS ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ หน้าเข้าสู่ระบบ และหน้าจัดการการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ โดยเค้าโครงหน้าแบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1) Side Bar ประกอบด้วยตราสัญลักษณ์หน่วยงานและรายการเมนู ออกแบบให้มีการจัดวางและรูปแบบตัวอักษรที่มีความเป็นเอกลักษณ์ 2) Head section ประกอบด้วยส่วนหัวเรื่องเพื่อระบุหน้าที่ผู้ใช้งานกำลังใช้งาน แสดงผู้ใช้งานและปุ่มออกจากระบบ

3) Manage Section แสดงตารางข้อมูลและปุ่มจัดการข้อมูล มีแถบเมนูย่อยและช่องค้นหาข้อมูล หน้าเข้าสู่ระบบออกแบบให้เป็นระเบียบและเข้าใจง่าย สีและการตกแต่งสอดคล้องกับหลัก Consistency and standards พร้อมตราสัญลักษณ์และช่องรับข้อมูลที่ชัดเจน หากผู้ใช้กรอกข้อมูลผิดพลาด จะมีข้อความบอกและช่วยให้ผู้ใช้รับรู้และกู้คืนจากข้อผิดพลาดประกอบด้วยหน้าจัดการการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ จะแสดงตารางข้อมูลของผู้ลงทะเบียน ผู้ใช้สามารถดู แก้ไขและลบข้อมูลของผู้ลงทะเบียนได้ และเปลี่ยนสถานะการชำระเงินได้ รวมถึง Export ไฟล์ข้อมูลผู้ลงทะเบียนเพื่อนำไปใช้ต่อไปได้ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 หมวดคือ 1) Register Management จะแสดงข้อมูลของผู้ลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ 2) Financial จะแสดงข้อมูลการชำระเงินของผู้ลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ

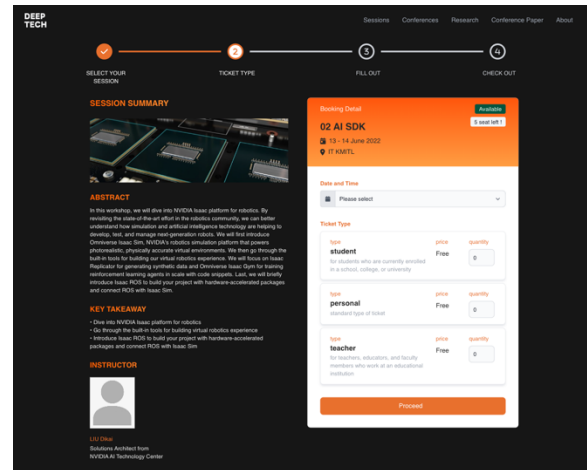
4. ผลการทดลองเบื้องต้นหรือระบบต้นแบบ

การพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่สำเร็จแล้วมีดังนี้

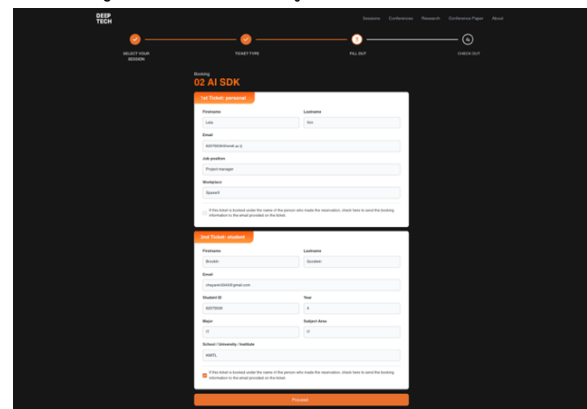
4.1 หน้าการจองกิจกรรม



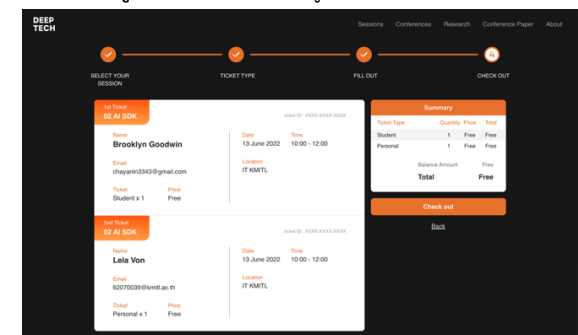
รูปที่ 6 หน้าการเลือกกิจกรรม



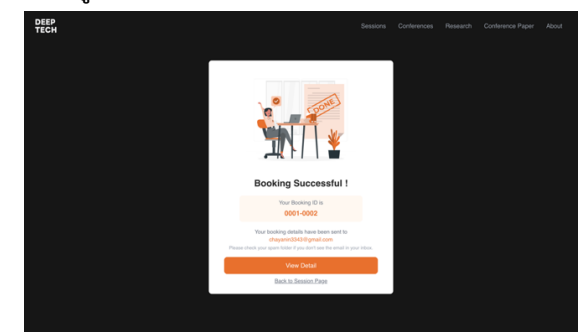
รูปที่ 7 หน้าแสดงข้อมูลและการจองกิจกรรม



รูปที่ 8 หน้ากรอกข้อมูลการจองกิจกรรม

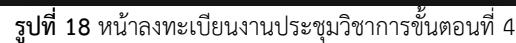
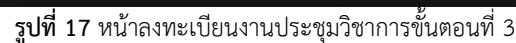
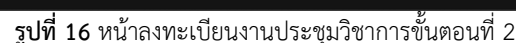
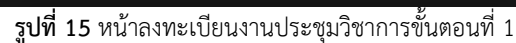
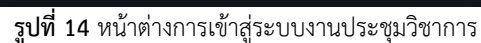


รูปที่ 9 หน้าตรวจสอบและยืนยันการจองกิจกรรม



รูปที่ 10 หน้าสถานะการจองกิจกรรม





รูปที่ 19 แสดงสถานะการชำระเงิน

4.3 หน้าสำหรับการจัดการข้อมูล CMS

รูปที่ 20 หน้าการเข้าสู่ระบบ CMS

Reg ID	Participant Type	Ticket Type	Status	Paper ID	Name	Email
1	Cs-Author	Regular	Online	0001	Mr. User Test	user@kmutl.ac.th
2	Cs-Author	Regular	Online	0002	Mr. Nattapong Chaisang	nattapong@kmutl.ac.th
3	Cs-Author	Regular	Online	0003	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th
4	Cs-Author	Regular	Online	0004	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th
5	Cs-Author	Regular	Online	0005	Mr. User Test	user@kmutl.ac.th
6	Cs-Author	Regular	Online	0006	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th
7	Cs-Author	Regular	Online	0007	Dr. Sirin	sin@kmutl.ac.th
8	Cs-Author	Regular	Online	0008	Prof. Sirin Sirin	sin@kmutl.ac.th
9	Cs-Author	Regular	Online	0009	Prof. Sirin Sirin	sin@kmutl.ac.th
10	Cs-Author	Regular	Online	0010	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th

รูปที่ 21 หน้า Register Management

Reg ID	Name	Email	Paper ID	Payment Method	Price	Cost
1	Mr. User Test	user@kmutl.ac.th	0001	Bank Transfer	48,640	0.00
2	Mr. Nattapong Chaisang	nattapong@kmutl.ac.th	0002	Bank Transfer	200	0.00
3	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th	0003	Bank Transfer	200	0.00
4	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th	0004	Bank Transfer	200	0.00
5	Mr. User Test	user@kmutl.ac.th	0005	Bank Transfer	200	0.00
6	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th	0006	Bank Transfer	200	0.00
7	Dr. Sirin	sin@kmutl.ac.th	0007	Bank Transfer	700	0.00
8	Prof. Sirin Sirin	sin@kmutl.ac.th	0008	Bank Transfer	700	0.00
9	Prof. Sirin Sirin	sin@kmutl.ac.th	0009	Bank Transfer	200	0.00
10	Ms. Jiraporn Jirapornkarn	jiraporn@kmutl.ac.th	0010	Bank Transfer	1,000	0.00

รูปที่ 22 หน้า Financial Management

5.บทสรุป

5.1 สรุปผลโครงการงาน 2

การจัดทำโครงการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับจองบัตรงานกิจกรรม การลงทะเบียนงานประชุมวิชาการพร้อมทั้งสามารถชำระเงินได้ และพัฒนาระบบสำหรับการจัดการข้อมูลงานกิจกรรมและงานประชุมวิชาการ เพื่อให้ผู้ที่มาร่วมกิจกรรมสามารถลงทะเบียนจองบัตรงานกิจกรรมหรืองานประชุมวิชาการผ่านเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและมีอีเมลตอบกลับถึงผู้จองบัตรกิจกรรมหรือการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ เพื่อยืนยันและแสดงถึงรายละเอียดการจองหรือการลงทะเบียนงานประชุมวิชาการ รวมถึงการยกเลิกบัตรกิจกรรมได้และในฝั่งของผู้จัดงานสามารถจัดการข้อมูลงานกิจกรรมและงานประชุมวิชาการไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของการงานประชุมวิชาการ ข้อมูลการลงทะเบียนของผู้ที่มาร่วมงาน ข้อมูลการชำระเงินของผู้ลงทะเบียน

ในวิชาโครงการ 2 ส่วนที่พัฒนาสำเร็จมีดังต่อไปนี้ สามารถจองบัตรกิจกรรมได้ สามารถลงทะเบียนงานประชุมวิชาการพร้อมทั้งชำระเงินผ่านการโอนผ่านธนาคารได้ สามารถจัดการข้อมูลของผู้ลงทะเบียนงานประชุมวิชาการได้ และคาดการณ์ว่าจะพัฒนาในส่วนที่เหลือเสร็จก่อนวันที่ 30 มิถุนายน 2566 ได้แก่ การชำระเงินผ่าน Payment Gateway, การออกใบแจ้งหนี้ (Invoice) และใบเสร็จรับเงิน (Receipt) ให้กับผู้ที่มาลงทะเบียน, การจัดการข้อมูลของผู้จองบัตรกิจกรรม, การสร้างและแก้ไขงานประชุมวิชาการ, การสร้างและแก้ไขงานกิจกรรม

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาการตรวจสอบเพื่อขอ API ของธนาคารกรุงไทยเพื่อนำมาต่อ Payment Gateway ยังอยู่ในระหว่างการตรวจสอบ จึงทำให้งานในส่วนของการชำระผ่าน Payment Gateway ยังไม่เสร็จสิ้น

2. Requirement มีการเปลี่ยนแปลงหลายครั้งทำให้งานล่าช้า

5.3 แผนการดำเนินการต่อ

แผนการดำเนินงานต่อให้เสร็จสิ้นคาดว่า จะดำเนินการเสร็จสิ้นก่อนวันที่ 30 มิถุนายน 2566 โดยมีแผนดำเนินงานดังนี้

1) การจัดการข้อมูลของผู้จองบัตรกิจกรรมก่อนวันที่ 19 พฤษภาคม 2566

2) การสร้างและแก้ไขงานประชุมวิชาการก่อนวันที่ 31 พฤษภาคม 2566 3) การสร้างและแก้ไขงานกิจกรรมก่อนวันที่ 31 พฤษภาคม 2566 4) การออกใบแจ้งหนี้ (Invoice) และใบเสร็จรับเงิน (Receipt) ก่อนวันที่ 16 มิถุนายน 2566 5) การชำระเงินผ่าน Payment Gateway ก่อนวันที่ 31 มิถุนายน 2566 เนื่องจากต้องรอการตรวจสอบจากธนาคาร

เอกสารอ้างอิง

- [1] Cameron Chapman. “Exploring the Gestalt Principles of Design” [Online]. Available : <https://DeepTech.toptal.com/designers/ui/gestalt-principles-of-design>. 2018.
- [2] UIBLOGAZINER. “ทฤษฎีเกสทอลท์สำหรับงานออกแบบ UI (Gestalt Theory for UI Design)” [Online]. Available: <http://DeepTech.uiblogazine.com/gestalt-for-uid/>. 2016.
- [3] Jakob Nielsen. “10 Usability Heuristics for User Interface Design” [Online]. Available : <https://DeepTech.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. 2020.
- [4] Farah Radzi. “10 principles of visual designs” [Online]. Available : <https://blog.adplist.org/post/10-principles-of-visual-designs>. 2022.
- [5] INTERACTION DESIGN INFORMATION. “Design Thinking” [Online]. Available : <https://DeepTech.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>. 2016.
- [6] UIBLOGAZINER, “ทำ UI ให้เป็นลำดับชั้น (Hierarchy) ชั้นเขียน UI ใช้กัน” [Online]. Available : <http://DeepTech.uiblogazine.com/ui-hierarchy/>. 2015.
- [7] Alexandra. “What Is SDLC? Understand the Software Development Life Cycle” [Online]. Available : <https://stackify.com/what-is-sdlc/>. 2023.
- [8] Cloud HM. “CI/CD คืออะไร” [Online]. Available : <https://blog.cloudhm.co.th/ci-cd/>. 2021.
- [9] Abhinav96. “What is Git” [Online]. Available : <https://DeepTech.geeksforgeeks.org/git-features/>. 2019.
- [10] Ben Lutkevich. “What is GitHub?” [Online]. Available: <https://DeepTech.techtarget.com/searchitoperations/definition/GitHub>
- [11] Figma. “About Figma” [Online]. Available : <https://DeepTech.figma.com/about/>. 2023.
- [12] AppMaster. “Vue.js คืออะไร” [Online]. Available : <https://appmaster.io/th/blog/vuejs-khuue-air>. 2022.
- [13] Wikipedia “Tailwind CSS” [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Tailwind_CSS.
- [14] Ashwin Dua. “What Is Nest.JS? Why Should You Use It” [Online]. Available: <https://DeepTech.turing.com/blog/what-is-nest-js-why-use-it/>. 2023.
- [15] Prisma Data. “About Prisma” [Online]. Available : <https://DeepTech.prisma.io/about>. 2023.
- [16] Linux-Console.net. “PostgreSQL คืออะไร? PostgreSQL ทำงานอย่างไร” [Online]. Available : <https://th.linux-console.net/?p=1801#gsc.tab=0>. 2023.
- [17] AWS Amazon.com. “Docker คืออะไร” [Online]. Available : <https://aws.amazon.com/th/docker/>. 2023.
- [18] GitHub. “GitHub Actions” [Online]. Available : <https://github.com/features/actions>. 2023.
- [19] Antdv. “Ant Design of Vue” [Online]. Available : <https://DeepTech.antdv.com/docs/vue/introduce/>. 2023.

ASAP: Academic Schedule Assistant Pro

แอสซาป: เว็บแอปพลิเคชันช่วยจัดการตารางสอน

ภัทรกร เย็นอุรา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Email: phattarakorn.yen@gmail.com

บทคัดย่อ

ASAP (Academic Schedule Assistant Pro) คือ เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการรายการเรียนการสอนในภาคการศึกษา โครงการนี้มีเป้าหมายไปที่การทดแทนการจัดการงานเอกสารในรูปแบบกระดาษด้วยเทคโนโลยีเพื่อการจัดการข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวกขึ้น

1. บทนำ

ทุกปีจะต้องมีการจัดหลักสูตร และการเรียนการสอน ซึ่งมีความซับซ้อนในการจัดมากขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของนักศึกษาและหลักสูตร รวมถึงสถาบันก็มีข้อกำหนดมากขึ้น เช่น มีการเว้นไม่ให้มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาของคณะในวันพฤหัสบดีของทุกสัปดาห์ ซึ่งเพิ่มความซับซ้อนในการจัดตารางเรียนตารางสอนมากขึ้นมากขึ้น

ซึ่งในการจัดการงานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ นั้น ยังถูกจัดการโดยใช้รูปแบบของกระดาษเป็นหลัก ซึ่งอาจจะมีการจัดเรียงข้อมูลผ่านทางโปรแกรมต่างๆ เช่น Microsoft Excel เพื่อนำข้อมูลมาใช้งานต่อไป ซึ่งเมื่อข้อมูลมีมากขึ้น การจัดการกับข้อมูลของการเรียนการสอนนั้น อาจจะมีโอกาสเกิดความซับซ้อน และซ้ำซ้อนกัน ส่งผลถึงประสิทธิภาพในการเข้าถึงและจัดการข้อมูลได้

ดังนั้น การจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญมาก เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูล จัดการแก้ไข เพิ่ม หรือลบนั้นทำได้สะดวกและก่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง เพิ่มความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลมากขึ้น ASAP (Academic Schedule Assistant Pro) หรือ เว็บแอปพลิเคชันช่วยจัดการตารางสอน จึงถูกสร้างขึ้นเพื่อทดแทนการจัดการข้อมูลการเรียนการสอนแบบเก่าที่อยู่ในรูปแบบกระดาษเป็นหลัก เปลี่ยนให้อยู่ใน

รูปแบบสารสนเทศมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่างๆ ดังที่กล่าวไปข้างต้น

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ASAP (Academic Schedule Assistant Pro) หรือ เว็บแอปพลิเคชันช่วยจัดการตารางสอน ที่ช่วยในการจัดการตารางเรียนตารางสอนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลโดยที่ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ดู แก้ไข และ/หรือ ลบหลักสูตรได้ ตามความต้องการ และยังสามารถดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย โดย ASAP มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. สอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน (Requirement Gathering)
2. นำความต้องการของผู้ใช้งานมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบ
3. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (UI Design)
4. ทดสอบนำส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานไปเก็บความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน (UI Testing)
5. ออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน และทดลองใช้งานเหมาะสม (UX Design)
6. เลือกเทคโนโลยีในการพัฒนา
7. เริ่มต้นพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้
8. เริ่มต้นออกแบบระบบฐานข้อมูล

9. เริ่มต้นพัฒนาส่วนติดต่อกับฐานข้อมูล
10. เชื่อมต่อส่วนติดต่อกับผู้ใช้และส่วนติดต่อกับฐานข้อมูล
11. พัฒนาระบบการยืนยันตัวตนผ่านบัญชีของสถาบัน (@it.kmitl.ac.th)
12. ทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาภายในบทนี้จะเกี่ยวกับการอธิบายการจัดตารางเรียนตารางสอนต่างๆภายในหลักสูตรที่มีภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล. และรวมไปถึงการเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดของเทคโนโลยีอื่นๆ โดยในบทที่สองนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็น

หลักการในการจัดตารางเรียนตารางสอน

ในการจัดตารางเรียนตารางสอนนั้น จำเป็นจะต้องจัดการให้เป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ เนื่องด้วยการที่จำเป็นจะต้องจัดการรายวิชาต่างๆที่มีภายในหลักสูตรประจำภาคการเรียนนั้นๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละรายวิชา อาคารสถานที่ห้องที่ใช้ในการเรียนการสอนวันและระยะเวลาในการสอน ซึ่งมีการจัดใหม่ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งมีเงื่อนไขเป็นไปตามนี้

1. ระยะเวลาของรายวิชาต้องไม่ทับซ้อนกัน
2. ไม่มีรายวิชาที่ใช้ห้องเรียนทับซ้อนกัน
3. อิงไปตามเงื่อนไขที่ทางคณะมีขึ้นในภาคการเรียนนั้นๆ

ยกตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนเช่น

- วิชา OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING ต้องมีการจัดการเรียนการสอนขึ้น ใน วันศุกร์ ที่ห้อง L203 เวลา 09:00 ถึง 11:00
- แต่มีวิชา COMPUTER PROGRAMMING ก็ต้องมีการจัดการเรียนการสอน ใน วันศุกร์ ที่ห้อง L203 เช่นกัน
- เพราะฉะนั้นวิชา COMPUTER PROGRAMMING จะไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ในเวลาเดียวกันกับ

OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

หรือหากจัดเวลาเดียวกัน ก็ไม่สามารถใช้ห้องเรียนเดียวกันได้ เป็นต้น

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ



Vue (ออกเสียงว่า วีว) คือ JavaScript framework สำหรับการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ที่พัฒนาต่อยอดมาจาก พื้นฐานของ HTML, CSS และ JavaScript ที่อยู่ในรูปแบบของ declarative และ component-based ที่ช่วยในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ไม่ว่าจะง่ายหรือมีความซับซ้อน



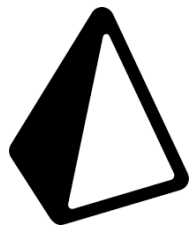
Vite (ออกเสียงว่า วีต) คือ Dev Server ที่ compiler file จะ request ไปหา browser โดยไม่ต้องพึ่งการ bundling หรือ webpack ซึ่งจะทำให้ทำงานเร็วมากๆ. และยังรองรับ Hot Module Replacement (HMR) หรือก็คือคือ feature หนึ่งของ webpack ที่จะคอยตรวจสอบว่าโมดูลไหนมีการแก้ไข เมื่อพบว่าโมดูลมีการเปลี่ยนแปลง ตัว webpack ก็จะส่งการเปลี่ยนแปลงขึ้นไปอัปเดตบนเว็บโดยอัตโนมัติ การเปลี่ยนแปลงนี้จะอัปเดตแค่โมดูลที่มีการแก้ไขเท่านั้นจะไม่กระทบกับโมดูลตัวอื่น.



Axios คือ Library JavaScript แบบ Open-Source สำหรับ Http Request เพื่อดึงหรือบันทึกข้อมูล หรือ ก็คือ Promise based HTTP Client JavaScript Library สำหรับ Http Request เพื่อดึงหรือบันทึกข้อมูล เชื่อมต่อกับ API โดยสามารถใช้งานได้ทั้งผ่าน Browser และ Node.js



Tailwind CSS คือ CSS Utility Framework ที่ช่วยลดเวลาการพัฒนาสร้าง UI ที่สำคัญ และยังสามารถปรับแต่งในรายละเอียดปลีกย่อยได้ง่ายเมื่อเทียบกับ Framework ตัวอื่นๆ เนื่องจาก Tailwind มี Class สำเร็จรูปที่ใช้งานได้ทันทีในกรณีที่ต้องการเปลี่ยน UI หลักของเฟรมเวิร์ก เช่น สี ขนาด การจัดวาง หรือปุ่มต่างๆ นั้นทำให้ไม่ต้องเข้าไปแก้ไขที่ไฟล์ CSS หลัก



Prisma คือ Open source ORM รุ่นใหม่ที่ช่วยในการจัดการ Database ให้ง่ายมากขึ้น โดยที่ การนำ ORM (Object Relational Mapping) คือ การ map ระหว่าง ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ (Relational Database) ให้มาอยู่ในรูปแบบ Object-Oriented Language และแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ Object-Oriented Language กลับไปเป็น ข้อมูลที่รูปแบบข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งตัวแปลงข้อมูลนี้เราจะเรียกว่า ORM หรือก็คือการนำระบบ Object เข้ามาใช้ในการจัดการ Database เพื่อความสะดวกสบายในการเข้าถึงข้อมูล และส่งข้อมูลไปมา แทนที่จะใช้ SQL Query โดยตรงนั่นเอง



NodeJS คือ Cross Platform Runtime Environment สำหรับฝั่ง Server เป็น Open Source และ Library ที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ด้วยภาษา JavaScript เหมาะสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่ต้องการใช้ข้อมูลจำนวนมาก และนิยมใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ข้อมูลแบบ Realtime สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ โดยถูกนำมาเป็น Web Server, IoT, Webkit, TVOS, OS และอื่น ๆ เป็นต้น



Express JS คือ ที่พัฒนามาจาก ซึ่งเราสามารถใช้พัฒนา web application บน Node.js ซึ่งตัวของ Framework นี้ถูกพัฒนามาจาก http module ซึ่งเป็น module ของ Node.js โดยในการใช้งานของ Express นั้นเราสามารถใช้ในการทำ Web service อย่างเช่น REST API ได้ และในการทำ WebService ก็จะประกอบไปด้วย NPM หลายอย่างเช่น การใช้งาน Cookie, Session, Route ต่างๆ

3.วิธีการดำเนินงาน

ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ

(Functional Requirement)

1. สามารถยืนยันตัวตนได้ผ่าน บัญชีของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (@it.kmtl.ac.th)
2. สามารถแสดงผลข้อมูลรายการการเรียนการสอนได้ในรูปแบบตาราง ที่สามารถแสดงวันเวลาการสอน รายชื่อวิชา อาจารย์ผู้สอน โดยสามารถแบ่งออกเป็นภาคเรียนได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถแสดงผล เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของ วิชา หลักสูตร อาจารย์ผู้สอน ห้องเรียน และภาคเรียน ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

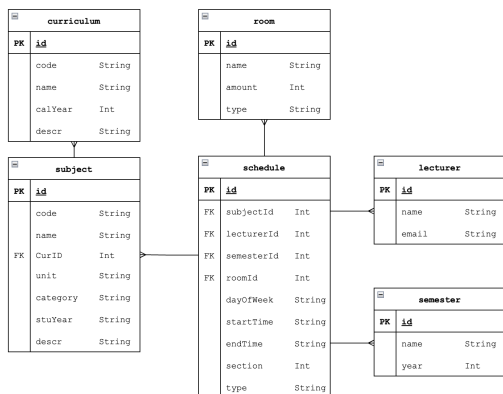
ขอบเขตและข้อจำกัดของระบบ

1. ข้อมูลตัวอย่างมีแค่ของภาคการศึกษา 2565
2. ระบบต้องการกรอกข้อมูลเข้าไปใหม่เองทั้งหมด
3. ยังไม่สามารถบันทึกและนำไปใช้ในรูปแบบอื่นๆได้

ภาพรวมของระบบ



โครงสร้างของข้อมูล



โดยโครงสร้างในฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย

- ข้อมูล หลักสูตร (Curriculum) เป็นตารางข้อมูลที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเพื่อเอาไว้จัดกลุ่มรายวิชาต่างๆ
- ข้อมูลวิชา (Subject) เป็นตารางข้อมูลที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของวิชา
- ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน (Lecturer) เป็นตารางข้อมูลที่บันทึกข้อมูลรายละเอียดของอาจารย์ผู้สอน
- ข้อมูลภาคการศึกษา (Semester) เป็นตารางข้อมูลที่บันทึกข้อมูลภาคการศึกษา
- ข้อมูลห้องเรียน (Room) เป็นตารางข้อมูลที่บันทึกรายละเอียดของห้องเรียน

- ข้อมูลรายการการเรียนการสอน (Schedule) เป็นตารางข้อมูลที่บันทึกรายละเอียดของข้อมูลรายการการเรียนการสอน โดยตารางข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กันตามที่ได้แสดงอยู่ในแบบจำลองโครงสร้างของข้อมูล

4.ระบบต้นแบบ

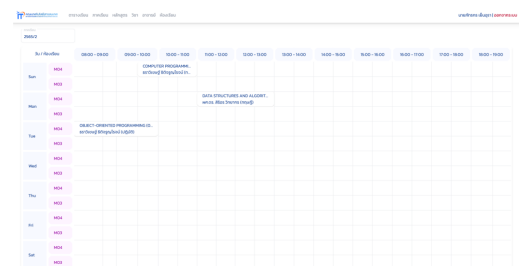
หน้าหลัก



ในหน้าหลักประกอบไปด้วย

1. โลโก้ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล. สามารถกดที่รูปเพื่อกลับมายังหน้าหลักได้
2. ปุ่มกดแถบนำทางไปยังหน้าต่างๆ ประกอบไปด้วย ตารางเรียน ภาคเรียน หลักสูตร วิชา อาจารย์ และ ห้องเรียน โดยหากยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ จะไม่สามารถใช้งานได้
3. ปุ่มเข้าสู่ระบบ
4. โลโก้ของเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าตาราง (ส่วนตารางเรียน)



ในหน้าตารางเรียนจะแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนของตารางเรียน และ ส่วนของจัดการรายการการเรียนการสอน ซึ่งในส่วนแรกส่วนของ ตารางเรียน จะประกอบไปด้วย

1. ตัวเลือกภาคการศึกษา เอาไว้เลือกรายการการเรียนการสอนที่ต้องการจะให้แสดงผล
2. ชื่อผู้ใช้และปุ่มกดออกจากระบบ

- ## หน้าตาราง (ส่วนจัดการรายการสอน)

ในหน้าตารางเรียนส่วนของ จัดการรายการการ
เรียนการสอน จะประกอบด้วย

- ในส่วนของหน้าที่เหลือ จะมียอดประกอบที่ล้ายกัน
หมด ซึ่งประกอบไปด้วย

- ## หน้าภาคเรียน

หน้าหลักสูตร

หน้าวิชา

หน้าอาจารย์

[illegible]

[หน้าหลัก](#)
[เกี่ยวกับเรา](#)
[บริการ](#)
[ติดต่อเรา](#)

[หน้าหลัก](#)
[เกี่ยวกับเรา](#)
[บริการ](#)
[ติดต่อเรา](#)

[หน้าหลัก](#)
[เกี่ยวกับเรา](#)
[บริการ](#)
[ติดต่อเรา](#)

ห้องเรียน

[หน้าหลัก](#)
[เกี่ยวกับเรา](#)
[บริการ](#)
[ติดต่อเรา](#)

ห้องเรียน

[หน้าหลัก](#)
[เกี่ยวกับเรา](#)
[บริการ](#)
[ติดต่อเรา](#)

การเข้าสู่ระบบ

 Hindustan Education | [www.hindustaneducation.com](#) | [www.facebook.com/hindustaneducation](#)

[illegible]

ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

1. กดที่ปุ่มเข้าสู่ระบบสามารถกดได้ที่แถบนำทางด้านบนทางขวา หรือ ตรงกลางของหน้าจอข้างใต้ชื่อของเว็บแอปพลิเคชัน
2. การเข้าสู่ระบบด้วย Google Account สามารถทำได้สองวิธี

แบบที่ไม่มีข้อมูลบัญชีผู้ใช้บันทึกไว้

1. กรอก Email Accountที่ได้รับจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (@it.kmitl.ac.th)
2. กรอกรหัสผ่าน

แบบที่มีข้อมูลผู้ใช้นักไว้แล้วก่อนหน้า

1. เลือกบัญชีผู้ใช้ที่เป็น Account ของสถาบัน (@it.kmitl.ac.th)
2. หลังจากเข้าสู่ระบบเรียบร้อย เว็บแอปพลิเคชันจะนำทางไปยังหน้าตารางเรียน และสามารถเข้าใช้งานได้

การจัดการกับข้อมูล

เนื่องจากการเพิ่มข้อมูลในส่วนของ ภาคเรียน หลักสูตร วิชา อาจารย์ และห้องเรียน ซึ่งจะยกตัวอย่างมาให้ดูในส่วนของวิชา

การเพิ่มข้อมูล

เพิ่มวิชา

รหัสวิชา: ชื่อวิชา: สัปดาห์: ปี: ภาคเรียน: สอน:

เพิ่มวิชา

ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล

1. ในหน้าหลักของข้อมูลเป้าหมาย กดที่ปุ่ม “เพิ่มข้อมูล...”
2. จะมีหน้าต่างเด้งขึ้นมา ให้ทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการจะกรอก
3. กดปุ่ม บันทึก

การลบข้อมูล

OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

รหัสวิชา: ชื่อวิชา: สัปดาห์: ปี: ภาคเรียน: สอน:

ลบวิชา

ขั้นตอนการลบข้อมูล

1. เลือกรายการข้อมูล...ที่ต้องการจะลบ
2. จะมีหน้าต่างเด้งขึ้นมา ให้ทำการกรอกข้อมูล 9 อย่างได้แก่

การแก้ไขข้อมูล

OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

รหัสวิชา: ชื่อวิชา: สัปดาห์: ปี: ภาคเรียน: สอน:

แก้ไข

ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูล

1. เลือกรายการข้อมูล...ที่ต้องการจะแก้ไข
2. จะมีหน้าต่างแสดงข้อมูล...ขึ้นมา แต่จะยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ นอกจากจะต้องกดปุ่ม “แก้ไข” ก่อน
3. เมื่อกดปุ่มแก้ไข ระบบจะยอมให้แก้ไขข้อมูลได้ จึงสามารถแก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการได้
4. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถเลือกได้ว่า จะยกเลิกการแก้ไขและทิ้งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง หรือ กด “บันทึก” เพื่อแก้ไขข้อมูล
5. การแก้ไขข้อมูลเสร็จสิ้น

การเพิ่มรายการการเรียนการสอน

เพิ่มรายวิชา

รหัสวิชา: ชื่อวิชา: สัปดาห์: ปี: ภาคเรียน: สอน:

เพิ่มรายวิชา

1. ในหน้า “ตารางเรียน” กดที่ปุ่ม “เพิ่มรายการ”
2. จะมีหน้าต่างเด้งขึ้นมา ให้ทำการกรอกข้อมูล 9 อย่างได้แก่

- ชื่อวิชา โดยเลือกจากรายการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
- ชื่ออาจารย์ โดยเลือกจากรายการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
- ภาคเรียน โดยเลือกจากรายการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
- ห้อง โดยเลือกจากรายการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
- วัน โดยเลือกตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันศุกร์
- เวลาเริ่มการเรียนการสอน โดยสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 08:00 – 19:00 โดยที่แบ่งช่วงเวลาออกเป็นช่วงละ 30 นาที
- เวลาสิ้นสุดการเรียนการสอน โดยสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 08:00 – 19:00 โดยที่แบ่งช่วงเวลาออกเป็นช่วงละ 30 นาที
- กลุ่มเรียน โดยเพื่อแบ่งออกกลุ่มเรียนที่ต่างกัน
- ประเภทของรายการการเรียนการสอน ว่าเป็นประเภททฤษฎี หรือ ปฏิบัติ

The screenshot shows the SAP Academia Schedule Assistant interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for 'Calendar', 'Courses', 'Rooms', 'Subjects', 'Semester', and 'Students'. Below this is a calendar grid showing days of the week and dates. To the right of the calendar is a table with columns for 'Course', 'Room', 'Day', 'Time', 'Status', and 'Action'. The table contains several rows of data, including course names like 'MATHEMATICS' and 'PHYSICS', room numbers, days of the week, and time slots. The 'Status' column shows various icons and colors (yellow, red, green) indicating different states. The 'Action' column has buttons for 'Edit', 'Delete', and 'Add'.

ขั้นตอนการลบข้อมูลรายการการเรียนการสอน

สามารถทำได้โดยกดปุ่ม “ลบ” ที่อยู่ด้านหลังข้อมูลรายการการเรียนการสอน โดยอยากลบรายการไหนก็สามารถเลือกได้เลย

ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลรายการการเรียนการสอน

1. เลือกรายการข้อมูลการเรียนการสอนที่ต้องการจะแก้ไข
2. จะมีหน้าต่างแสดงข้อมูลห้องเรียนขึ้นมา แต่จะยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ นอกจากจะต้องกดปุ่ม “แก้ไข” ก่อน
3. เมื่อกดปุ่มแก้ไข ระบบจะยอมให้แก้ไขข้อมูลได้ จึงสามารถแก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการได้

4. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถเลือกได้ว่า จะยกเลิกการแก้ไขและทิ้งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง หรือ กด “บันทึก” เพื่อแก้ไขข้อมูล
5. การแก้ไขข้อมูลเสร็จสิ้น

This screenshot is identical to the one above, showing the SAP Academia Schedule Assistant interface with a calendar and a table of course data.

5.บทสรุป

ปัญหาที่พบเจอ

- ปัญหาการเลือกเทคโนโลยีในการพัฒนาที่ผิด ในตอนแรกผู้จัดทำได้เลือกใช้เทคโนโลยีพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็น Nuxt 3 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ และเนื่องจากเข้าไปอ่านคุณลักษณะ แล้วจึงทำให้เกิดความสนใจขึ้น แต่ปัญหาก็คือเกิดขึ้นเมื่อ มีปัญหาระหว่างการทำงาน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ ทำให้เอกสารมีไม่มากพอ จึงทำให้เปลี่ยนไปใช้งานเทคโนโลยี Vue JS 3 แทน
- ปัญหาทางด้านการออกแบบโครงสร้างของข้อมูล ที่ผู้จัดทำไม่มีความเข้าใจในความต้องการมากพอ ในตอนแรก จึงมีการ เปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลอยู่บ่อยครั้งและทำให้การพัฒนาหยุดชะงักลง เนื่องจากจำเป็นจะต้องปรับชุดคำสั่งให้สอดคล้องกับโครงสร้างของฐานข้อมูลใหม่
- ระบบยืนยันตัวตนผ่าน Google Account ที่มีความซับซ้อนและต้องการความรู้ความเข้าใจสูง และต้องมีการเรียนรู้การรักษาความปลอดภัยและสิทธิ์การใช้งานที่ทาง Google กำหนดเอาไว้

การต่อยอดในอนาคต

- พัฒนาเรื่องระบบความปลอดภัย นอกจากจะมีการใช้งานระบบได้ จำเป็นจะต้องใช้ Account จากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว จะเพิ่มเรื่องตำแหน่งเข้ามาด้วย ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ และ ผู้เยี่ยมชม รวมถึงเพิ่มสถานะการเข้าถึงข้อมูล ว่า อนุญาต หรือ ไม่อนุญาต อีกด้วย
- เพิ่มความถูกต้อง และประสิทธิภาพในการใช้งาน ได้แก่ การที่สามารถสร้างรายการการเรียนการสอนซ้ำได้ เพื่อการสร้างรายการเรียนการสอนแบบหลายกลุ่ม มีการเช็คข้อมูลว่ามีการซ้ำกันหรือไม่ รวมถึงมีการ ออกแบบให้ใช้งานง่ายขึ้นในอนาคต
- เพิ่มคุณสมบัติ การนำออกเป็นไฟล์ PDF หรือ Excel เพื่อความสะดวกต่อการนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น
- เพิ่มเติมส่วนติดต่อของผู้ใช้ให้มีความสวยงามและปลอดภัยกับผู้ใช้งานขึ้น มีการขึ้นแจ้งเตือนหรือสามารถย้อนกลับการกระทำที่อาจจะทำโดยไม่ได้ตั้งใจได้

การระบุอัตลักษณ์ของรถยนต์โดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก

นพดล พานวงศ์¹

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email: 62070101@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีประกันภัยได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ปริมาณการใช้รถยนต์ในท้องถนนของประเทศไทยมีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ ยี่ห้อรถยนต์ ขนาดเครื่องยนต์ และลักษณะรถยนต์ มีจำนวนมากขึ้น ยากต่อการจดจำ และสังเกต โดยอาจจะมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของตัวถังรถยนต์ไปในลักษณะต่างๆ ของรถยนต์นั้น ทำให้การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิเคราะห์รุ่นของรถยนต์ หรือ ชิ้นส่วนรถยนต์มีความต้องการเครื่องมือที่ช่วยในงานที่เฉพาะทางมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้นำโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันมาประยุกต์ใช้งานกับการระบุลักษณะของรถยนต์ โดยผู้วิจัยได้จัดทำข้อมูลทั้งหมด 32 คลาสของรถยนต์ ที่พบได้ทั่วไปในท้องถนนของประเทศไทย ซึ่งมีข้อมูลอยู่ทั้งหมดจำนวน 2,886 รูป จากทั้งหมด 32 คลาสและมีการแบ่งข้อมูลการเรียนรู้ทั้งหมด 2,246 รูป และข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 640 รูป ในส่วนของชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ทั้ง 5 ส่วน ได้แก่ ชิ้นส่วนไฟหน้ามีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 1,095 รูปและข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 245 รูป ชิ้นส่วนไฟท้ายมีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 1,055 รูปและข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 257 รูป ชิ้นส่วนกันชนหน้ามีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 1,069 รูป และข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 251 รูป ชิ้นส่วนกันชนหลังมีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 1,071 รูปและข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 248 รูป และชิ้นส่วนประตูมีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 1,059 รูปและข้อมูลสำหรับการตรวจทาน 240 รูป มีการเพิ่มเทคนิคในการเรียนรู้ K-fold เพื่อทำการทวนกระบวนการเรียนรู้ของโมเดลการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้โมเดลการเรียนรู้ ResNet50 เป็นโครงข่ายประสาทเทียมในการเรียนรู้ในการเรียนรู้และจดจำรถยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ โดยโมเดลการเรียนรู้ดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้งานในแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถถ่ายภาพรถยนต์ที่ต้องการทำการวิเคราะห์ หรือ ผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกรูปภาพจากคลังรูปภาพของอุปกรณ์มือถือของผู้ใช้งานได้ โดยสามารถระบุอัตลักษณ์รถยนต์ได้ทั้งรูปภาพรถยนต์เต็มคัน และชิ้นส่วนประกอบรถยนต์

คำสำคัญ – การเรียนรู้เชิงลึก, รถยนต์, ชิ้นส่วนรถยนต์

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเกี่ยวกับธุรกิจประกันภัยได้รับความสนใจจากบุคคลทั่วไปที่ตัดสินใจในการเลือกซื้อรถยนต์ โดยการทำประกันภัยรถยนต์เป็นการ

กระจายความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น พร้อมกับอุตสาหกรรมสายผลิตรถยนต์ที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง ทำให้ผู้ผลิตรถยนต์มีการพัฒนาและเปิดตัวรถยนต์รุ่นใหม่อยู่เสมอ โดยธุรกิจประกันภัยจึงมีความต้องการที่จะนำเทคโนโลยีที่จะช่วยในการแยกแยะรถยนต์ต่างๆ ในปัจจุบันพนักงานประกันภัยทำการแยกแยะรุ่นของ

รถยนต์โดยใช้ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ หรือ ข้อมูลจากเอกสารสัญญากรรมสิทธิ์ ซึ่งยังเป็นวิธีการที่ ระบุอัตลักษณ์รถยนต์ที่ใช้การกรอกข้อมูลจากเอกสาร ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการเคลมประกันภัย เพื่อประสิทธิภาพในการประเมินความเสียหายและ ความรวดเร็วในการเคลมประกันความเสียหายในพื้นที่ เกิดอุบัติเหตุ จึงได้แนวคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ที่สามารถระบุอัต ลักษณ์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับใช้ในการแยกแยะรุ่น และรุ่นย่อยของรถยนต์
2. เพื่อพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกในการเรียนรู้ให้ สามารถแยกแยะรุ่นของรถยนต์ได้
3. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแยกแยะรุ่นจากภาพ ส่วนประกอบของรถยนต์

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้ของเครื่องจักร

การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) เป็น กระบวนการที่เครื่องจักรสามารถเรียนรู้ได้จากข้อมูลที่มีอยู่ โดยไม่ต้องมีการเขียนคำสั่ง โปรแกรมเมอร์ให้เครื่องจักร ทำงานแบบแน่นอน โดยทั่วไปแล้ว การเรียนรู้ของ เครื่องจักรแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ Supervised Learning, Unsupervised Learning และ Reinforcement Learning

Supervised Learning คือการเรียนรู้โดยมีการให้คำตอบเป็น ตัวชี้วัด โดยเครื่องจักรจะต้องเรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่างที่มี คำตอบตรงกับผลลัพธ์ที่ต้องการ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถ ทำนายผลลัพธ์ของข้อมูลใหม่ๆ ได้

Unsupervised Learning คือการเรียนรู้โดยไม่มีการให้ คำตอบเป็นตัวชี้วัด โดยเครื่องจักรจะต้องเรียนรู้จากข้อมูลที่ไม่มีการกำหนดคำตอบตรงกับผลลัพธ์ที่ต้องการ และสร้าง

โมเดลเพื่อค้นหาลักษณะพิเศษหรือคุณสมบัติของข้อมูลที่เป็นประโยชน์

Reinforcement Learning คือการเรียนรู้โดยให้ระบบได้รับการตอบรับจากสิ่งแวดล้อม โดยเครื่องจักรจะต้องเรียนรู้ว่า การกระทำใดที่ทำให้ได้รับรางวัลหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ และเรียนรู้จากการลงทุนที่ทำให้ได้รับผลลัพธ์ที่ดีขึ้น [1]

2.2 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning)

2.2.1 นิยามของการเรียนรู้เชิงลึก

การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) คือซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งที่มีการทำงานเลียนแบบการทำงานของระบบโครงข่ายประสาทมนุษย์ (Neural Network) ซึ่ง อัลกอริทึมของการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ถูกสร้างขึ้นจากการนำเอาโครงข่ายประสาทสมองมนุษย์ (Neural Network) หลายๆ ชั้น มาต่อเข้าด้วยกัน โดยชั้นแรกจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูล (Input layer) และชั้นสุดท้ายจะทำหน้าที่ในการส่งผลลัพธ์การประมวลผลออกมา (Output layer) และจะมีอีกชั้นหนึ่งที่อยู่ระหว่าง ชั้นรับข้อมูลและ ชั้นสำหรับส่งข้อมูลออกโดยจะเรียก ชั้นเหล่านี้ว่า ชั้นที่ ซ่อนอยู่ (Hidden layer) โดยที่ ชั้นที่ซ่อนอยู่ของแต่ละชั้น จะเปรียบเสมือนว่าประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) จำนวนมาก ซึ่งมีหน้าที่ในการประมวลผล รับข้อมูลจากเลเยอร์ที่อยู่เหนือกว่า และส่งข้อมูลที่ประมวลผลเสร็จแล้วไปยังเลเยอร์ที่อยู่ต่ำกว่า โดยข้อดีของการส่งข้อมูลแบบนี้ก็คือ ชั้นแต่ละชั้นสามารถที่จะมี ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight), ค่าความเอนเอียงของข้อมูล (Bias) และวิธีการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ (Activation function ที่เป็นอิสระต่อกัน ได้) [2][3]

2.2.2 กระบวนการเรียนรู้ของการเรียนรู้เชิงลึก

กระบวนการเรียนรู้ของการเรียนรู้เชิงลึกนั้น มี ช่วงในการเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งหมด 2 ช่วงด้วยกันได้แก่ ช่วง การประยุกต์ใช้งานและช่วงการนำโมเดลการเรียนรู้มาผ่าน กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ช่วงการประยุกต์ใช้งานของโมเดลการเรียนรู้คือ การ ประยุกต์ใช้การแปลงแบบไม่เป็นเชิงเส้น (nonlinear

transformation) กับข้อมูลที่รับจากระบบ (Input) ได้ผลลัพธ์ออกมา (Output) ออกมาอยู่ในรูปแบบของโมเดลทางสถิติ (statistical model)

ช่วงการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือการนำข้อมูลที่ได้จากช่วงการประยุกต์ใช้งานมาทำการเรียนรู้ใหม่ผ่านหลักการทางคณิตศาสตร์ โดยหลักการอนุพันธ์ วิศวกรเปลี่ยนแปลงของข้อมูลและความชันของข้อมูลที่เรียนรู้

2.3 โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน

โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน [4][5] คือ ขั้วเขตของการเรียนรู้ของเครื่องจักรอย่างหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งของประเภทของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) หลายเลเยอร์ที่มีโครงสร้างเฉพาะ โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันถูกนำไปประยุกต์ใช้งานในหลายรูปแบบของข้อมูลด้วยกัน โดยถูกออกแบบมาเพื่อการส่งเสริมความสามารถในการสกัดเอา Feature ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจากข้อมูลโดยโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) นั้นจะตอบโจทย์ปัญหาประเภทรับรู้ (perceptual tasks) และการจดจำรูปภาพ (Image recognition) เป็นอย่างมาก โดยที่โครงข่ายแบบคอนโวลูชัน (CNN) นั้นมักจะถูกจะถูกนำไปใช้งานเพื่อการสกัด Feature จากข้อมูลประเภทไม่ค่อยเป็นระเบียบ หรือไม่ได้มีโครงสร้างเป็นรูปแบบเฉพาะตัว (Unstructured Data) อย่างเช่น รูปภาพ เป็นต้น และส่วนมากจะใช้ VGG16 โดยใช้ Kernels 3x3 ในการแยกและระบุลักษณะของรูปภาพ ที่สามารถประมวลผลรูปภาพในระดับข้อมูลพิกเซล (Pixel data)

2.4 โครงสร้างประสาทเทียมแบบเรสเน็ต

Deep Residual Network (ResNet) ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 2015 เป็นหนึ่งในรูปแบบพื้นฐานแบบใหม่ของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) ที่ใช้ในการจดจำรูปภาพ โดย Resnet มีหลายแนวคิดที่ถูกพัฒนาต่อยอดจากงานวิจัยค้นฉบับ โดยที่แนวคิดหลักๆ ของ Deep Residual Network ก็คือใช้งานโครงข่ายประสาทเทียมด้วยจำนวน 50 โหนดด้วยกัน

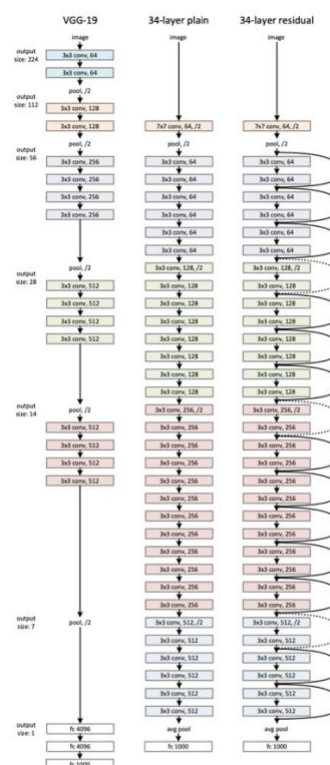


Figure 3. Example network architectures for ImageNet. Left: the VGG-19 model [41] (19.6 billion FLOPs) as a reference. Middle: a plain network with 34 parameter layers (3.6 billion FLOPs). Right: a residual network with 34 parameter layers (3.6 billion FLOPs). The dotted shortcuts increase dimensions. Table 1 shows more details and other variants.

รูปที่ 1 Deep Residual Network (ResNet)

2.4.1 การทำงานของโครงสร้างประสาทเทียมเรสเน็ต

การทำงานของ Deep Residual Network (ResNet) จะมีการนำบล็อกส่วนที่เหลือมาใช้เป็นเส้นทางลัดในการเชื่อมต่อระหว่างชั้นเพื่อลดผลกระทบที่เกิดในโครงข่ายประสาทเทียม โดยจะแก้ไขโดยการลดระดับความลึกของโครงข่ายประสาทเทียมที่ลึกเกินไปโดยการข้ามเลเยอร์บางชั้นไปโดยในการข้ามเลเยอร์ จะทำให้เกิดบล็อกที่เหลืออยู่ซึ่งบล็อกเหล่านั้นจะถือเป็นส่วนประกอบพื้นฐานของ Deep Residual Network (ResNet)

2.5 ส่วนประกอบรถยนต์

ในโครงการการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ ได้นำ 5 ส่วนประกอบที่ลักษณะที่สังเกตและสามารถจดจำเพื่อแยกแยะรูปภาพรถยนต์และชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์ ได้แก่ ไฟหน้า ไฟท้าย กันชนหน้า กันชนหลัง และประตู ซึ่งเป็นส่วนทางผู้ผลิตจะมีการปรับปรุงเพื่อให้มีลักษณะและรูปแบบที่แตกต่างกันในแต่ละรุ่นที่เปิดตัวในแต่ละปี และมีความแตกต่างกันในเรื่องการออกแบบของทางผู้ผลิตรถยนต์

2.6 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 Python

ภาษาโปรแกรม ไพทอน [8], 11 คือภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยคัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการทำงานแบบ Interpreter คือการแปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เรากำลังต้องการนอกจากนั้นภาษาโปรแกรม ไพทอน ยังสามารถนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายประเภทไม่ได้จำกัดอยู่ทำงานเฉพาะทางใดทางหนึ่ง จึงทำให้มีการนำไปใช้กันแพร่หลาย

โดยภาษา ไพทอน ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง ในปี 2022 ภาษาไพทอน ได้รับความนิยมสูงสุดในการใช้งานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะงานด้านการเรียนรู้ของเครื่องจักร ที่มีไลบรารีที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานในด้านนี้เป็นอย่างมาก อย่าง PyTorch และ TensorFlow เป็นต้น

2.6.2 PyTorch

PyTorch [9], 12 เป็นหนึ่งในไลบรารี (Library) สำหรับ ไพทอน ที่ถูกพัฒนาโดยเฟซบุ๊กเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลภาษาทางธรรมชาติ (Nature Language Processing) โดย PyTorch จะใช้โมดูลในการทำงานเป็น Autograd เพื่อให้คำนวณหาความแตกต่างโดยอัตโนมัติ

เพื่อเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการทำโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่มีข้อมูลที่แตกต่างกัน

2.6.3 TensorFlow

TensorFlow เป็นไลบรารีสำหรับใช้พัฒนาการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งเป็นโอเพนซอร์สและเขียนโดยภาษาไพทอน ที่พัฒนาโดย กูเกิล ได้ปล่อย TensorFlow ที่มาพร้อม Tensor Board ซึ่งเป็นโปรแกรมจำลองการทำงานกระบวนการเรียนรู้ของ Tensorflow

2.6.4 React-native

React-native เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ทำให้ React-native ถูกจัดเป็นเครื่องมือประเภท Cross-Platform Framework พัฒนาโดยบริษัทเฟซบุ๊กเป็น โอเพนซอร์สที่มี License MIT และเป็น Framework ที่สามารถเข้าถึง Native ได้ เนื่องจาก React-native เป็น Open source ทำให้มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากและทำให้มี Community ที่พัฒนาต่อยอด Library ที่มากขึ้น จากความร่วมมือในการพัฒนาของชุมชน ทำให้ React-native มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และจากการที่ React-native มีการใช้งานภาษา JavaScript เป็นหลักในการเขียนโปรแกรม ทำให้นักพัฒนาส่วนใหญ่ที่มีความถนัดในการเขียนเว็บไซต์มีความรู้คุ้นเคยกับ JavaScript มาก่อนสามารถทำงานได้อย่างดี โดย React-native มีหลักการคล้าย Xamarin คือสามารถทำการ Reuse Code ได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ในการทำแอปพลิเคชันที่รันได้ทั้งบน Android และ iOS โดยใช้ภาษา ReactJS (ES6 / JSX) ซึ่งใกล้เคียงกับ JavaScript / Typescript / XML ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยประสิทธิภาพใกล้เคียงการเขียนด้วยภาษา Native อย่าง Java และ Swift/Objective-c

2.6.5 MySQL

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในโลกเนื่องจากมีความเสถียร

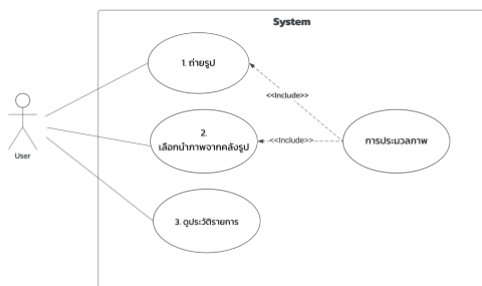
และประสิทธิภาพที่ดี โดย MySQL มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างและสามารถใช้ SQL (Structured Query Language) เพื่อดึงข้อมูล แก้ไข ลบ และเพิ่มข้อมูลได้อย่างสะดวก มีความสามารถในการทำงานร่วมกับภาษาโปรแกรมต่างๆ เช่น PHP, Java, Python, Node.js ฯลฯ

2.6.6 Docker

เป็น Engine ที่ทำงานในลักษณะจำลองภาพแวดล้อมขึ้นบนเครื่องบริการ เพื่อให้สามารถทำการใช้งานบริการที่ต้องการได้ การทำงานคล้ายคลึงกับ Virtual Machine เช่น VMWare, VirtualBox, XEN, KVM ข้อแตกต่างที่ชัดเจนของ Docker คือการจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จำเป็นต้องจำลองระบบปฏิบัติการ เพื่อให้บริการต่างๆที่อยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถใช้งานได้ ในส่วนของ Docker จะมีการสร้างสภาพแวดล้อมจำลองขึ้นมาเรียกว่า container สำหรับแต่ละบริการเท่านั้น โดยไม่มีส่วนของระบบปฏิบัติการของแต่ละบริการ

3. การวิเคราะห์และออกแบบ

3.1 ภาพการออกแบบแผนภาพยูสเคส (Usecase diagram)



รูปที่ 1 ภาพแสดงยูสเคสของระบบ

รูปที่ 2 ภาพแสดงยูสเคสของระบบโดยที่ผู้กระทำ (Actor) เป็นผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานของแอปพลิเคชันได้ โดยสามารถเลือกถ่ายรูปจากกล้องของอุปกรณ์ การเลือกนำภาพของคลังรูปภาพ การดูประวัติรายการ และการประมวลผลภาพถ่ายที่ผู้ใช้งานทำการถ่ายหรือเลือกคลังรูปภาพของอุปกรณ์ได้

โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะวิเคราะห์รูปภาพทั้งคันหรือรูปภาพของชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์

4. การระบุอัตลักษณ์ของรถยนต์

4.1 รุ่นของรถยนต์ที่ทำการศึกษา

รุ่นของรถยนต์ทั้งหมดที่ได้ทำการศึกษาและทำการทดลองมีทั้งหมด 32 รุ่น โดยเป็นรถยนต์ที่ได้ทำการเปิดตัวรถยนต์ระหว่างปี ค.ศ. 2010 – 2019 โดยมีรายการดังนี้

1. Civic 2010
2. Civic 2011
3. Civic 2012
4. Civic 2013
5. Civic 2014
6. Civic 2015
7. Civic 2016
8. Civic Hatchback 2017
9. Civic Hatchback 2018
10. Civic Hatchback 2019
11. Civic Hatchback 2020
12. Civic Sedan 2017
13. Civic Sedan 2018
14. Civic Sedan 2019
15. Civic Sedan 2020
16. Hilux 2010
17. Hilux 2011
18. Hilux 2012
19. Hilux 2013
20. Hilux 2014
21. Hilux 2015
22. Hilux 2016
23. Hilux 2017
24. Hilux 2018

25. Hilux 2019
26. Hilux 2020
27. Camry 2014
28. Camry 2015
29. Camry 2016
30. Camry 2017
31. Camry 2018
32. Camry 2019

4.2 กระบวนการระบุอัตลักษณ์รถยนต์

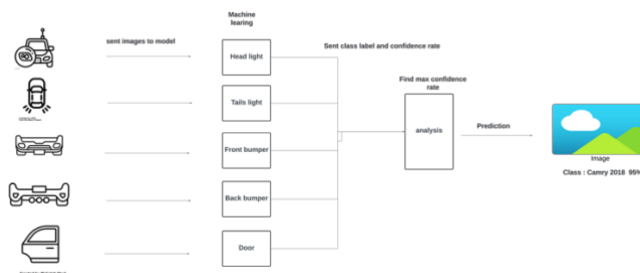
ในกระบวนการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ของแอปพลิเคชัน ได้ทำการออกแบบการพัฒนาโมเดลการเรียนรู้เป็น 2 ส่วนได้แก่ การระบุอัตลักษณ์รถยนต์ทั้งคัน และการระบุอัตลักษณ์รูปภาพชิ้นส่วนรถยนต์ โดยส่งข้อมูลไปยังแต่ละโมเดลการเรียนรู้ที่ได้มีการเรียนรู้เฉพาะแต่ละส่วนประกอบ โดยมีโมเดลการเรียนรู้ทั้งหมด 6 โมเดลด้วยกัน โดยหากผลลัพธ์ที่ได้ออกจากโมเดลการเรียนรู้ต่ำกว่าร้อยละ 85 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยกว่าค่าความมั่นใจที่กำหนด ระบบกระบวนการระบุอัตลักษณ์จะนำค่าผลลัพธ์ดังกล่าวออกจากการหาคำตอบ

4.2.1 แบบระบุอัตลักษณ์จากภาพรถยนต์ทั้งคัน



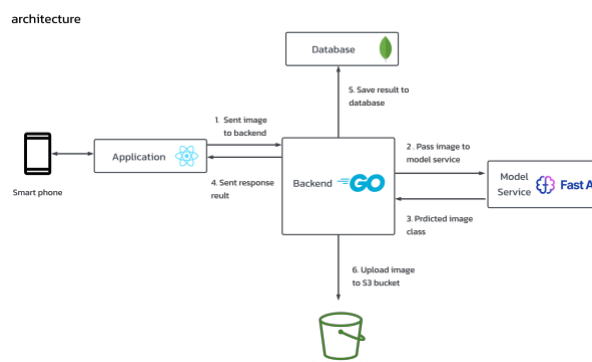
รูปที่ 2 ภาพแสดงกระบวนการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ทั้งคัน

4.2.2 แบบระบุอัตลักษณ์จากภาพส่วนประกอบรถยนต์



รูปที่ 4 ภาพแสดงกระบวนการระบุอัตลักษณ์ชิ้นส่วนรถยนต์

5. การพัฒนาระบบ



รูปที่ 5 แสดงกระบวนการทำงานของระบบ (System flows)

ในส่วนของการพัฒนาระบบ เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ จำเป็นต้องมีระบบที่รองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน ในโครงการการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ได้มีบริการที่รองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอยู่ทั้งหมด 4 บริการด้วยกัน ดังนี้

1. ระบบหลังบ้าน
2. ระบบฐานข้อมูล
3. ระบบโมเดลการเรียนรู้
4. ระบบเก็บข้อมูลแบบวัตถุ

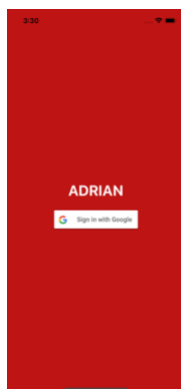
โดยระบบหลังบ้าน จะทำหน้าที่หลักในการติดต่อสื่อสารกับบริการต่างๆ รองรับงานที่ได้จากแอปพลิเคชัน เพื่อทำการส่งต่อข้อมูลไปยังระบบโมเดลการเรียนรู้ บันทึกประวัติการทำรายการลงในฐานข้อมูลและอัปโหลดรูปภาพของผู้ใช้งานไปยังระบบเก็บข้อมูลแบบวัตถุ

6. ระบบต้นแบบ

หลังจากที่ได้พัฒนาการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ทั้งคัน และชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำระบบระบุอัตลักษณ์มาใช้ในแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้นับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ที่รองรับระบบปฏิบัติการ iOS เท่านั้น ผู้พัฒนาได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันตามความต้องการที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบ

6.1 หน้าต่างการเข้าสู่ระบบ

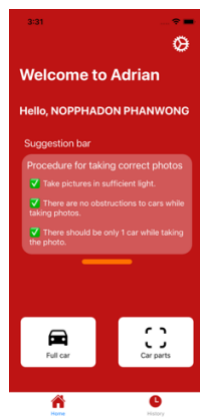
เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบด้วยอีเมลเพื่อยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน



รูปที่ 6 ภาพแสดงการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน

6.2 หน้าต่างหลักของแอปพลิเคชัน

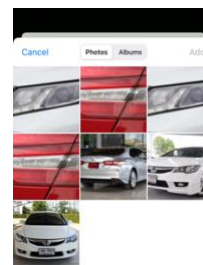
หน้าต่างหลักแอปพลิเคชันทำหน้านำทางไปสู่หน้าต่างๆ



รูปที่ Error! No text of specified style in document. ภาพแสดง

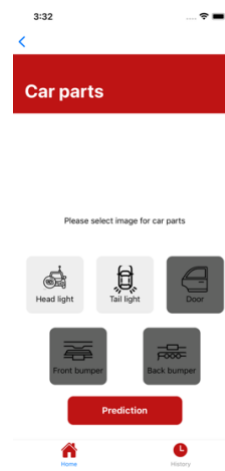
หน้าต่างหลักของแอปพลิเคชัน

6.3 หน้าต่างการเข้าสู่คลังรูปภาพ



รูปที่ 8 ภาพแสดงหน้าต่างเข้าถึงคลังรูปภาพของแอปพลิเคชัน

6.4 หน้าต่างการวิเคราะห์ชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์



รูปที่ 9 ภาพแสดงหน้าต่างการระบุอัตลักษณ์ชิ้นส่วน

6.5 หน้าต่างแสดงผลจากการวิเคราะห์



รูปที่ 10 ภาพแสดงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์รูปภาพ

7. บทสรุป

7.1 สรุปโครงการ

หลักจากการพัฒนาแอปพลิเคชันการระบุอัตลักษณ์รถยนต์ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินรถยนต์ และชิ้นส่วนประกอบของรถยนต์จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่รองรับระบบปฏิบัติการ iOS เพื่อตอบโจทย์

7.2 สรุปผลการดำเนินงาน

ในการโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2 นี้ได้ทำการออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ออกแบบกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันและระบบหลังบ้าน และได้พัฒนาโมเดลการเรียนรู้ด้วย ResNet50 เพื่อใช้งานในการเรียนรู้รูปภาพรถยนต์ที่ได้รับจากผู้ใช้งาน โดยที่การพัฒนาให้แอปพลิเคชันมีความสามารถในการถ่ายรูป และสามารถเปิดคลังรูปภาพจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ มีการพัฒนาระบบหลังบ้านเพื่อให้รองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน และทำงานประสานกันกับระบบสำหรับโมเดลการพัฒนาสำหรับโมเดลการเรียนรู้ ที่สามารถนำโมเดลที่ผ่านการเรียนรู้มาเรียบร้อยแล้ว สามารถนำมาใช้งานจริงในแอปพลิเคชันได้จริงได้

7.3 ปัญหาและอุปสรรค

- การพัฒนาด้วยไลบรารีที่จำเป็นต้องมีการตั้งค่าเพื่อให้เหมาะสมกับระบบปฏิบัติการที่ต้องการใช้งานทำให้จำเป็นต้องทำให้การตั้งค่าของทั้งสองระบบปฏิบัติการให้เหมาะสมตามความต้องการของไลบรารีสามารถทำงานได้
- ไม่มีอุปกรณ์ที่ทำให้ด้วยระบบปฏิบัติการ Android ที่สามารถใช้งานกล้องได้ ทำให้ไม่สามารถทดสอบฟังก์ชันการทำงานของการถ่ายรูปจากกล้องถ่ายภาพได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

7.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการวิเคราะห์รถยนต์ให้มากขึ้นในอนาคต

พัฒนาให้รองรับการระบบหลังบ้านให้ผู้ควบคุมสามารถเข้าถึงกระดานข้อมูลโดยรวมของแอปพลิเคชันได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Auu Thanadon. 2022. “What is machine learning.” [Online]. เข้าถึงได้จาก Medium: <https://life.wongnai.com/machine-learning-คืออะไร-คืออะไร-ฉบับคนทั่วไป-7e1fa12b93fb>,
- [2] Rahul await. 2022. “Convolutional neural network (CNN)”. [Online]. เข้าถึงได้จาก Techtarget: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/convolutional-neural-network>
- [3] Gaudenz Boesch. 2022. “Deep Residual Networks (ResNet, ResNet50).” [Online]. เข้าถึงได้จาก Viso.ai: <https://viso.ai/deep-learning/resnet-residual-neural-network/#:~:text=Deep%20residual%20networks%20like%20the,other%20to%20form%20a%20network>.
- [4] Natthawat Phongchit. 2018. “มาทำความรู้จัก Machine Learning เบื้องต้น.” [Online]. เข้าถึงได้จาก Medium: <https://medium.com/@natthawatphongchit/machine-learning-basics-2b38700cb10b>,
- [5] Vithan Minphinant. 2018. “Machine Learning คืออะไร?.” [Online]. เข้าถึงได้จาก Medium: <https://medium.com/investic/machine-learning-คืออะไร-fa8bf6663c07>.

ระบบเซทบอทสำหรับร้านกาแฟบนแอปพลิเคชันไลน์

เฉลิมวุฒิ ชื่นเจริญ และ ชนิกันต์ ดันศิลป์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email: 62070037@it.kmitl.ac.th , 62070043@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

รายงานการพัฒนาระบบไลน์เซทบอทสำหรับร้านกาแฟบนแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการของร้านกาแฟที่มีระบบแบบเดิมที่ต้องเรียกพนักงานเพื่อมาสอบถามหรือการที่จะต้องโทรถามทางร้านก่อนมาใช้บริการให้หันมาใช้ระบบเซทบอทแทนเพื่อเพิ่มความสะดวกลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของร้านกาแฟให้มากขึ้นซึ่งจะทำให้เกิดผลดีต่อทางร้านและลูกค้ามากขึ้นอีกทั้งยังสามารถช่วยพัฒนาธุรกิจให้เติบโตและสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้มากยิ่งขึ้น แดมยังสามารถควบคุมเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันต่างๆในระบบได้ง่าย รองรับต่อความต้องการของร้านกาแฟและลูกค้าได้

คำสำคัญ -แอปพลิเคชันไลน์เซทบอท

1. บทนำ

ปัจจุบันมีในร้านกาแฟส่วนใหญ่จะใช้ระบบบริหารจัดการในรูปแบบเดิมๆคือต้องเรียกพนักงานเพื่อมาสอบถามหรือขอเมนูและการจ้างพนักงานจำนวนมากในการดูแลอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ซึ่งทำให้เกิดความสิ้นเปลืองซึ่งเปลืองทรัพยากรและต้นทุนในการบริหารจัดการที่เกินความจำเป็น อีกทั้งการจ้างพนักงานจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาได้ง่าย เช่น การแสดงกิริยาท่าทางคำพูดในการบริการที่ไม่สุภาพ การ

รอคอยที่ยาวนานจนทำให้ลูกค้ารู้สึกไม่พอใจในการบริการของร้านกาแฟ เป็นต้น อีกทั้งในสังคมปัจจุบันมีร้านกาแฟที่เปิดใหม่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงถือเป็นโอกาสที่ดีที่จะนำระบบเซทบอทบนแอปพลิเคชันไลน์ ไปใช้ในร้านกาแฟต่างๆได้มากขึ้นแทนระบบแบบเดิม

ระบบเซทบอทสามารถสื่อสารโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้อย่างอัตโนมัติ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ทางผู้จัดทำจึงเห็นว่าการทำงานระบบเซทบอทในการสั่งสินค้าในร้านกาแฟสามารถตอบโต้ปัญหาในการแก้ปัญหา ระบบการทำงานแบบเดิม

ได้จึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับร้านค้าเฟรนแอฟไลน์

ขึ้นมาเพื่อใช้ในการสื่อสารโต้ตอบระหว่างร้านค้ากับลูกค้าให้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการทั้งตัวร้านกาแฟและลูกค้าได้ เพื่อให้การบริหารจัดการและการบริการภายในร้านกาแฟนั้นมีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็นและช่วยเพิ่มการเข้าถึงของลูกค้าให้มากขึ้น

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายของระบบแชทบอท

ระบบแชทบอทมาจาก Chat บวกกับ Robot ถ้าแปลตรงตัวคือการใช้นุ่นยนต์ในการโต้ตอบสื่อสาร

แต่จริงๆแล้วระบบแชทบอท คือ ซอฟต์แวร์ที่มีการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการโต้ตอบสื่อสารได้อย่างอัตโนมัติ เพื่อการใช้งานที่สะดวกรวดเร็ว ซึ่งจะมีทั้งในแอปพลิเคชัน Facebook , Line เป็นต้น โดยแชทบอทจะมาช่วยเพิ่มการบริการที่ดีขึ้นให้กับร้านค้าในการที่ต้องตอบคำถามแบบซ้ำๆหรือช่วยบริการให้ข้อมูลที่จำเป็นแทนการใช้งานพนักงานได้ระบบแชทบอทได้รับความนิยมอย่างมากในธุรกิจต่างๆไม่ว่าจะ

โดยระบบแชทบอทจะช่วยให้ลูกค้าสามารถดูข้อมูลต่างๆของร้านค้าได้อย่างสะดวกเพียงแค่ทำการสแกนคิวอาร์โค้ด และสามารถเลือกตามหัวข้อที่ต้องการเพื่อดูข้อมูลต่างๆของร้านกาแฟได้ และทำให้ร้านสามารถจัดระบบระเบียบของการบริหารงานต่างๆในร้านกาแฟได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เป็นร้านค้าออนไลน์ ร้านอาหารคลินิกเสริมความงาม เป็นต้นและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระบบแชทบอทสามารถช่วยในการบริหารจัดการภายในร้านค้าต่างๆมีประสิทธิภาพและมีความเป็นระบบที่ดีมากขึ้น สามารถรองรับคำถามที่ลูกค้าต้องการถามบ่อยๆได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งกับทางร้านค้าและลูกค้า

2.1.2 ประเภทของระบบแชทบอท

1. Rule-Based Chatbot คือ ระบบแชทบอทที่ได้ออกแบบพัฒนาโดยใช้ตัวกำหนดเป็นตัวเริ่มต้นในการใช้คำสั่งการสื่อสาร

โดยสร้างใส่ตัวกำหนดหรือคำสั่งที่ต้องการใส่เข้าไปในระบบและกำหนดคำตอบที่ตรงกับคำสั่งนั้น

หากคำถามที่ลูกค้าได้ถามตรงกับตัวกำหนดที่ได้ใส่ไว้ ระบบแชทบอท ก็จะแสดงคำตอบตามที่กำหนดไว้ ซึ่งระบบแชทบอทจะสามารถสื่อสารโต้ตอบได้ เฉพาะคำสั่งที่เราได้กำหนดขึ้นไว้เท่านั้น เราจึงสามารถสร้างข้อกำหนดหรือคำสั่งไว้หลายๆแบบเพื่อให้สามารถรองรับกับคำถามที่หลากหลายได้ โดยคำสั่งส่วนใหญ่มา จากคำถามที่ปกติลูกค้าจะถามกับทางร้านบ่อยๆ

2. AI Chatbot คือ ระบบแชทบอทที่ได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือ AI (Artificial Intelligence) เข้ามาใส่เข้าไปซึ่งจะสามารถทำได้ยากกว่า เนื่องจากจะมีการนำระบบการประมวลผลของภาษาธรรมชาติและระบบการเข้าใจภาษาธรรมชาติมาใช้ เพื่อช่วยให้ระบบแชทบอททำความเข้าใจภาษาของมนุษย์มากยิ่งขึ้น สามารถสื่อสารโต้ตอบกับลูกค้าได้ดีมากยิ่งขึ้น โดยระบบแชทบอทแบบนี้จะนิยมในบริษัทใหญ่ๆมากกว่าร้านค้าทั่วไปเพราะมีต้นทุนที่สูงกว่าโดยจะแบ่งได้เป็น

2.1.3 ระบบแชทบอทกับการประยุกต์ใช้ในธุรกิจ

(1)แชทบอทสำหรับธุรกิจบริการลูกค้า เป็นระบบแชทบอทที่ได้รับความนิยมมากในธุรกิจโดยออกแบบมาเป็นพนักงานผู้ช่วยแทนการจ้างคน โดยทำหน้าที่ในการ ตอบข้อสงสัย แก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยจะเป็นการ ตอบข้อสงสัยแบบคำถามง่ายๆ เช่น เวลาทำ

การ แผนที่ เบอร์โทร เมนูอาหาร รายการสินค้า เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถทำการซื้อขายได้ผ่านการตอบข้อสงสัยระหว่างแชทบอทกับคน โดยจะมีการออกแบบกำหนดชุดคำสั่งต่างๆไว้แล้ว เช่น Facebook Messenger จะมีการกำหนดชุดคำสั่งไว้แล้วระบบสามารถทำการตอบ

ได้ทันที

(2)แชทบอทสำหรับธุรกิจให้คำปรึกษาหรือแนะนำ เป็นระบบแชทบอทที่จะมีความสามารถในการแนะนำผู้ใช้งานแบบเฉพาะเรื่อง ตัวอย่างเช่น Chatbot 1323 นื่องสายด่วนสุขภาพจิต เป็นโปรแกรมแชทบอทให้บริการปรึกษาอัตโนมัติด้วยระบบ AI โดยผู้ใช้งานสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดแล้วไปสอบถามปรึกษาได้เลย

จะมีการประเมินให้คำแนะนำแล้วจะมีการติดตามสอบถามอาการซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับผู้ที่มีปัญหาสุขภาพจิตแต่ไม่กล้าที่จะไปหาหมอแถมยังมีข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพจิตให้กับผู้ใช้งานได้รู้เพิ่มเติมอีกด้วย

(3) แชทบอทสำหรับธุรกิจการให้ข้อมูล เป็นระบบแชทบอทที่จะทำการรายงานหรืออัปเดตข้อมูลบางอย่าง เช่น รายงานประสิทธิภาพการผลิต ข่าวสารประจำวัน รวมถึง การแจ้งเตือนข่าวสารประจำวันอย่างอัตโนมัติ แม้ผู้ใช้งานจะไม่ได้สอบถามก็ตามซึ่งอาจจะทำให้เกิดความ

ราคาถูกลงได้ ส่วนใหญ่แชทบอทแบบนี้จะใช้กับ
ธุรกิจแบบเฉพาะบุคคลและสามารถกำหนดเวลา
ส่งข้อมูลที่เหมาะสมได้

(4) แชทบอทสำหรับธุรกิจบันเทิง เป็นระบบแช
ทบอทที่เปิดโอกาสให้ลูกค้าได้เข้ามามีส่วน

2.2 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

1. BOTNOIBOTNOI คือ แพลตฟอร์มที่ใช้
สำหรับสร้างแชทบอทที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยคน
ไทยและรองรับการเชื่อมต่อกับ LINE Official
Account , Facebook Page ผู้ใช้งานสามารถ
ปรับแต่งรูปแบบการโต้ตอบสื่อสารเพื่อให้ระบบ
แชทบอทเชื่อมต่อเข้ากับระบบของผู้ใช้งาน, มี
ระบบ live chat สำหรับใช้โต้ตอบสื่อสารกับลูกค้า
ได้โดยตรง เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วให้กับ
ผู้ใช้งาน

2. LINE Application

LINE คือ แอปพลิเคชันที่ให้บริการทั้งการส่ง
ข้อความ สร้างกลุ่มแชท ส่งภาพเสียงคลิป

วิดีโอหรือจะพูดคุยแบบเสียงหรือแบบเห็นหน้าก็
ได้สามารถใช้ได้ทั้งในโทรศัพท์มือถือและ

วิดีโอหรือจะพูดคุยแบบเสียงหรือแบบเห็นหน้าก็
ได้สามารถใช้ได้ทั้งในโทรศัพท์มือถือและ

ร่วมกับธุรกิจผ่านระบบแชทบอท ส่วนใหญ่จะ
เป็นธุรกิจเกมส์ ยกตัวอย่างเช่น TUINUI BOT เป็น
ระบบแชทบอทที่แสดงค่าโภชนาการ และเลี้ยง
น้องคูน้อย โดยเราสามารถเลือกของกินให้น้องคูน้อย
พาน้องคูน้อยไปออกกำลังกายได้ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ โดยสามารถดาวน์โหลดได้ฟรี ใช้ได้
กับทุกระบบปฏิบัติการ อีกทั้งยังมีข่าวสาร

ร้านค้าให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่าง
หลากหลายอีกด้วย ทางผู้จัดทำจะใช้แอปพลิเคชัน
ไลน์

มาเป็นตัวแชทบอทในการสื่อสารระหว่างร้านค้า
เฟสและลูกค้า

3. CANVA

Canva คือโปรแกรมสำหรับสร้างรูปภาพที่ใช้
งานบนเว็บไซต์ ช่วยเรื่องของการดีไซน์งาน
ต่างๆ เป็นแพลตฟอร์มออนไลน์ สำหรับนัก
ออกแบบงานกราฟิกหรือคนทั่วไป ยกตัวอย่าง
เช่น งานโฆษณา ทำโปสเตอร์ งาน Present ภาพ
สำหรับโซเชียลมีเดียหรือ Content บนรูปภาพ
โดยสามารถใช้งานผ่าน Application บนมือถือ
หรือจะใช้งานผ่านเว็บไซต์ก็ได้ คุณสามารถใช้
งานได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย แลยังมีเทมเพลตและ
รูปภาพที่ช่วยในการออกแบบที่เยอะมาก Canva

ช่วยให้งานดีไซน์ของคุณออกมาดูดีมากยิ่งขึ้น
แม้ว่าคุณจะไม่มีความรู้ในเรื่องการออกแบบ
หรือไม่จำเป็นต้องมีความรู้ศิลปะก็สามารถใช้

3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

จากระบบงานเดิมที่ใช้ในร้านกาแฟนั้นลูกค้า
จะต้องขอเมนูอาหารจากพนักงานและเรียก
พนักงาน

เพื่อทำการสอบถามข้อมูลต่างๆซึ่งทำให้เกิดความ
ล่าช้าไม่สะดวกและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย อีกทั้ง
ยังต้องใช้เวลานานกว่าพนักงานจะสามารถ
บริการตามความต้องการของลูกค้าได้ซึ่งเห็นได้
ว่ามีขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยากมากเกินไป
รวมถึงต้องมีการจ้างงานพนักงานที่ร้านเพิ่มขึ้น
ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนและทรัพยากรที่ไม่
จำเป็นเพิ่มขึ้นอีกด้วย

3.2 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน

3.2.1.เครื่องมือที่ใช้การรวบรวมข้อมูล
แบบสอบถาม เป็นการรวบรวมข้อมูลความ
คิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ในหัวข้อเรื่อง “
แบบสอบถามเกี่ยวกับการสอบถามข้อมูลผ่าน
ระบบเซทบอทโดยการสแกนคิวอาร์โค้ดใน
ร้านอาหาร” เพื่อ สํารวจว่ามีผู้ที่เคยใช้งานระบบ
เซทบอทในการสอบถามข้อมูลต่างๆผ่านคิวอาร์

งานได้ ในปัจจุบันมีผู้ใช้งาน Canva ทั้งใน
โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์จำนวนมาก

โค้ดในร้านอาหารมากนักน้อยเพียงใดและมีความพึง
พอใจกับการใช้งานระบบเซทบอทในการ
สอบถามข้อมูลผ่านคิวอาร์โค้ดมากกว่าระบบงาน
เดิมหรือไม่ โดยจัดทำแบบสอบถามด้วย Google
Forms โดยรายละเอียดของแบบสอบถามจัดอยู่ใน
หมวด ภาคผนวก ก.

3.2.2 วิเคราะห์ความต้องการ

ทางผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลความต้องการของ
ผู้ใช้งานผ่านทาง Google Forms โดยมีผู้เข้าตอบ
แบบสอบถามจำนวน 50 คน โดยสรุปผลการตอบ
แบบสอบถามได้ดังนี้

ปัญหาที่พบจากการสอบถามข้อมูล

- 1) ร้อยละ 88 บอกว่า ต้องรอคิวเป็นเวลานานทำให้
เกิดความล่าช้า
- 2) ร้อยละ 72 บอกว่า พนักงานพูดจาไม่ดี แสดง
กิริยาท่าทางที่ไม่เหมาะสม
- 3) ร้อยละ 34 บอกว่า เมนูมีน้อยไม่สมบูรณ์
ครบถ้วน ต้องคอยถามรายละเอียดกับพนักงาน

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

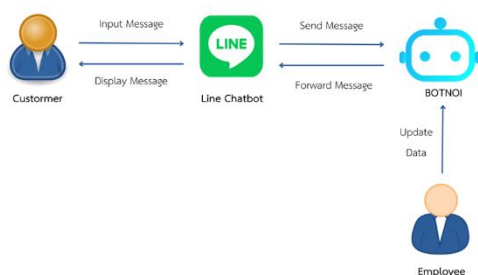
3.3.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของตัวระบบ

3.3.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของตัวระบบ

3.4 การออกแบบระบบ

3.4.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

มีการแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน โดยจะทำงานแยกกัน ในส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนของลูกค้ากับระบบแชทบอท โดยลูกค้าสามารถสอบถามข้อมูลของร้านได้ว่าจะเป็น เวลาทำการ แผนที่ร้าน เมนูอาหาร โปรโมชัน เป็นต้น ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จากนั้นระบบจะแสดงผลตามชุดคำสั่งที่ได้จัดทำไว้ในระบบ Botnoi และในส่วนที่ 2 จะเป็นส่วนของพนักงานร้านอาหารหรือเจ้าของร้านที่จะสามารถอัปเดตข้อมูล แก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆได้ผ่านทางตัวระบบ Botnoi



รูปที่ 3.2 ภาพรวมในการทำงานของระบบ

3.4.2 แนวคิดในการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบนั้นมีแนวคิดในการพัฒนาระบบแชทบอทขึ้นมาเนื่องจากเป็นแอปพลิเคชันที่ผู้คนให้ความสนใจมากขึ้นและเริ่มเป็นที่นิยมในการใช้งานในหลายๆธุรกิจ รวมทั้งในธุรกิจร้านค้าอีกด้วยและพัฒนาเพื่อใช้สำหรับธุรกิจให้มีการบริการที่มีความสะดวกและรวดเร็วสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในทันทีเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร้านได้ดีมากยิ่งขึ้น

3.4.2 แนวคิดในการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบนั้นมีแนวคิดในการพัฒนาระบบแชทบอทขึ้นเพื่อใช้สำหรับธุรกิจให้มีการบริการที่มีความสะดวกและรวดเร็วสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในทันทีเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร้านได้ดีมากยิ่งขึ้น

3.4.3 แผนภาพยูสเคส



จากรูป ประกอบด้วย 2 แอคเตอร์ (Actor) ดังนี้ 1. Customer หรือลูกค้า 2. Employee หรือพนักงานร้านอาหาร และประกอบด้วย 8 ยูสเคส

4.ระบบแชทบอท

4.1 ส่วนประกอบของระบบแชทบอท

โดยการสร้างและพัฒนาระบบแชทบอทมี
หลักการทำงานและขั้นตอนของระบบแชทบอท
ดังนี้

4.1.1 การออกแบบส่วนของระบบขั้นตอนแรก

ของการสร้างระบบแชทบอทจะต้องสมัครบัญชี
ผู้ใช้งานในเว็บของ Line Official Account ก่อน

ขั้นตอนที่ 2 เข้าไปที่เว็บ BOINOI ลงทะเบียนเข้า
สู่ระบบบัญชีผู้ใช้งาน แล้วทำการเชื่อมต่อ
BOINOI เข้ากับบัญชี Line Official Account ของ
เรา

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว ไปที่ Train
Bot ทำการสร้าง Intent getInfo สำหรับแสดง
ข้อมูลรายละเอียดของร้าน

ขั้นตอนที่ 4 ส่วนต่อมาทำการสร้าง Intent
getMenu สำหรับแสดงรายละเอียดของอาหาร
และเครื่องดื่ม

ขั้นตอนที่ 5 ส่วนต่อมาทำการสร้าง Intent
getPromotion สำหรับแสดงรายละเอียดของ
โปรโมชั่นของทางร้าน

ขั้นตอนที่ 6 ส่วนต่อมาทำการสร้าง Intent
replyQuestion สำหรับส่งข้อความหาทางร้าน

ขั้นตอนที่ 7 ส่วนต่อมาทำการสร้าง Intent
sendMessage สำหรับติดต่อหาพนักงานร้าน
โดยตรง

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อสร้าง Intent ทุกตัวเรียบร้อยแล้ว
ไปที่ Object เพื่อสร้าง Rich Menu สำหรับเป็น
ปุ่มกดในหน้าแชทของทางร้าน โดยนำ Intent ที่
สร้างมาแต่ละตัวไปใส่ในปุ่มกดแต่ละปุ่ม

4.1.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ระบบการทำงานของแชทบอทที่ติดต่อกับผู้ใช้ จะ
ใช้เป็นไลน์แอปพลิเคชัน



4.2 ระบบไลน์แชทบอทสำหรับผู้ใช้งาน

ในส่วนของการพัฒนาแชทบอทนั้น ได้พัฒนาให้
มีการรองรับทั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
(Android) และ ไอโอเอส (IOS) ข้อจำกัดคือต้อง
ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา โดยมี
รายละเอียดฟังก์ชันที่ได้ออกแบบตามความ
ต้องการของผู้ใช้ดังรูป

5. บทสรุป

จากการศึกษาและพัฒนางานวิจัย เรื่อง “ระบบแชทบอทสำหรับร้านคาเฟ่บนแอปพลิเคชันไลน์” ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ร้านอาหารมีระบบในการสอบถามข้อมูลที่สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบงานแบบเดิม และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น โดยการสอบถามข้อมูลต่างๆผ่านระบบแชทบอทนี้สร้างขึ้นบนแอปพลิเคชันไลน์ที่รองรับการใช้งานทั้งในโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่าระบบแชทบอทสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวก รวดเร็วเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถลดต้นทุนที่เกินความจำเป็นได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1]<https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/crma-journal/article/view/243123>
- [2]<http://research.nurse.tu.ac.th/wp-content/uploads/2016/03/TemplateResearch.pdf>
- [3]<https://powervirtualagents.microsoft.com/th-th/what-is-a-chatbot/>
- [4] <https://aigencorp.com/what-is-chatbot/>
- [5]<https://lineforbusiness.com/th/line-oa-store/apps/botnoi-sme-platform>
- [6] <https://adaymagazine.com/tuinui-bot-chatbot/>
- [7]<https://www.everydaymarketing.co/knowledge/chatbots-pros-and-its-challenges/>
- [8] https://www.canva.com/th_th/
- [9]<https://lineforbusiness.com/th/helpcenter/line-oa/manual/chat>

การติดตามแคลอรีและสารอาหารจากบันทึกภาพอาหาร

ภูริน ล้อไพฑูรย์¹

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Emails: 62070152@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันกลุ่มมีกลุ่มโรคภัยเรื้อรังที่มีสาเหตุมาจากพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่มีพลังงานมากสะสมเป็นเวลานาน และเมื่อถึงเวลา กลุ่มโรคเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพถึงขั้นเสียชีวิต ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าการรับประทานอาหารให้ได้พลังงานและสารอาหารตรงกับความต้องการของร่างกายนั้นมีความสำคัญมาก จึงได้มีการนำเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา ซึ่ง โครงการเรื่อง การติดตามแคลอรี และสารอาหารจากบันทึกภาพอาหาร: แอปพลิเคชันสำหรับการเก็บบันทึกการรับประทานอาหารผ่านการถ่ายภาพในการบันทึก ผู้ใช้งานจะได้รับรู้ถึงค่าพลังงาน และสารอาหารที่ร่างกายได้รับ แล้วจึงสามารถทำการวางแผนการดูแลตนเอง หรือผู้ป่วยโรคเหล่านี้ที่มีความจำเป็นที่สุด ที่ต้องควบคุมสารอาหารให้พอดี นอกจากนี้ยังช่วยเป็นอุปกรณ์บันทึกที่ประหยัดเวลาสำหรับคนควบคุมอาหารอีกเช่นเดียวกัน

คำสำคัญ – พลังงาน; สารอาหาร; แอปพลิเคชัน; การดูแลตนเอง

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีสถิติอัตราการเกิดของประชากรมนุษย์ที่มากขึ้น แต่อัตราการเสียชีวิตของประชากรมนุษย์จึงยังมีมากขึ้นเช่นกัน รวมถึงข้อมูลจากบทความของ The Lancet ผ่านทางหัวข้อ “Food in the Anthropocene” [1] ซึ่งได้ทำการกล่าวถึงสาเหตุหนึ่งในการเสียชีวิตของประชากรโลกที่มากเป็นอันดับต้นๆ มาจากกลุ่มโรคภัยเรื้อรังอย่าง NCDs ที่ประกอบด้วย โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งโรคเหล่านี้สามารถพบได้ง่ายในกลุ่มคนที่เป็โรคอ้วน ประกอบกับสาเหตุของโรคอ้วนที่มาจากพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปสำหรับความต้องการของร่างกาย ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่าการรับประทานอาหารโดยคำนึงถึงปริมาณพลังงานของอาหารนั้นมีความสามารถในการช่วยดูแลสุขภาพในระยะยาว และสามารถเห็นผลได้เมื่อมีอายุที่มากยิ่งขึ้น

จึงเป็นที่มาของการพัฒนาแอปพลิเคชันการรู้จำอาหารและแสดงถึงพลังงานที่เมนูอาหารให้แก่ร่างกาย เพื่อเป็นประโยชน์ให้กับผู้ใช้งานที่จะได้รับรู้ข้อมูล ปริมาณพลังงาน โภชนาการและบันทึกสรุปข้อมูลอาหารที่รับประทานในแต่ละวันด้วยเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึกที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้เป็นส่วนหนึ่งในการดูแลรักษาร่างกายตนเองสำหรับอนาคต

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

อัลกอริทึมที่สำคัญสำหรับสร้างตัวแบบรู้จำภาพเมนูอาหารไทย และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก ได้แก่ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning - DL) [2] และวิธีโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network - CNN) [3] ซึ่ง DL คือ วิธีการเรียนรู้แบบอัตโนมัติด้วยการเลียนแบบการทำงานของโครงข่ายประสาทของมนุษย์ DL จะนำระบบโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network - ANN) [4] มาซ้อนกันหลายชั้น (Layer) และทำการเรียนรู้ข้อมูลจากกลุ่มชุดข้อมูลตัวอย่างที่เตรียมมา โดยกลุ่มชุดข้อมูลตัวอย่างจะถูกฝึกสอนให้ปัญหาคัดค้านนำไปใช้ในการหารูปแบบหรือจัดหมวดหมู่ความสัมพันธ์ของกลุ่มชุดข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของข้อมูลออกมาในรูปแบบที่ผู้พัฒนากำหนดได้

2.2 เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก

ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงลึก DL เป็นแนวคิดในการให้คอมพิวเตอร์ เรียนรู้เข้าใจข้อมูลที่ได้รับ โดยมีสถาปัตยกรรมการเรียนรู้ข้อมูลของคอมพิวเตอร์จำนวนมาก โดย CNN นำมาใช้เพื่อสกัดเอาลักษณะเด่นจนทำให้ทราบถึงผลลัพธ์หรือ รูปแบบจากภาพถ่าย การ

ทำงานของ CNN เป็นกระบวนการแบบ Feed-Forward [5] มีส่วนของ Hidden layer นั้นจะมี Convolutional layers เพิ่มขึ้นเป็นส่วนที่ใช้ในการฟิลเตอร์ภาพ โดยมี Kernel Function เพื่อใช้แปลงคุณลักษณะและเพื่อแยกองค์ประกอบออกมา เช่น ขอบรูป สี ลักษณะรูปทรง เป็นต้น ก่อนจะนำมาผ่าน Activation Function ที่ช่วยแปลงค่าให้อยู่ในรูปที่ได้ผลลัพธ์ดียิ่งขึ้น รวมถึงส่วนที่เรียกว่าพูลลิ่ง (Pooling) [6] โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่ปรับขนาดของข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง โดยที่รายละเอียดของข้อมูลนั้นยังคงเดิม และในส่วนสุดท้ายก็จะเป็น Fully Connected Layer ที่จะคอยเชื่อมต่อในแต่ละชั้นเข้าด้วยกัน ในปัจจุบันมีตัวแบบที่ใช้ในการรู้จำภาพหลายตัวแบบ โดยตัวแบบการเรียนรู้เชิงลึกเป็นตัวแบบที่ได้รับความนิยมมากในการนำมาใช้ในการรู้จำรูปภาพ และกล่าวได้ว่าเป็นการรู้จำรูปภาพที่ทันสมัยที่สุดแบบหนึ่ง ณ ปัจจุบัน

2.3 Python

Python เป็นภาษาที่นิยมมากที่สุดสำหรับการทำ DL และ Data Science ในตอนนี้ เพราะมีความเข้าใจง่าย และมี Library มากมายให้ใช้ โดยจะมี Python library ที่จำเป็นต่อโครงการ ดังนี้

2.3.1 TensorFlow

โดยคำว่า TensorFlow [7] มาจากที่รับข้อมูลซึ่งเป็นอาร์เรย์หลายมิติ หรือที่เรียกกันว่า Tensors และเรามีหน้าที่จัดเรียงลำดับการประมวลผลเป็น Flowchart ข้อมูลที่ถูกป้อนไป ก็จะผ่าน (Flow) กระบวนการจนออกมาเป็นผลลัพธ์ หรือ เอาต์พุต โดยจะมีสถาปัตยกรรมแบ่งเป็นส่วน ดังนี้

1. การเตรียมข้อมูลประมวลผล
2. การสร้างแบบจำลอง
3. การฝึกและประเมินแบบจำลอง

2.3.2 Keras

Keras [8] เป็น Open-Source Neuron Network ที่เขียนด้วย Python โดยที่เหมาะกับการนำมาประมวลผลรูปภาพ และสามารถทำงานร่วมกับ TensorFlow ได้เป็นอย่างดี

2.3.3 OpenCV

OpenCV [9] เป็น Library ในการทำ Computer Vision และ Image Processing โดยความสามารถหลักที่นำมาใช้ในโครงการ คือเทคนิคการประมวลผลภาพ ที่ทำให้ตัวโมเดลรู้จักกับวัตถุนั้นๆ เช่น การแบ่งประเภท Object ว่าเป็น เมนูอาหาร หรือ สิ่งของ เป็นต้น

2.3.4 Pandas

Pandas [10] เป็น Library ในการวิเคราะห์ และจัดการข้อมูลที่เร็ว, มีประสิทธิภาพ, มีความยืดหยุ่น และง่ายในการใช้งาน ที่สามารถนำเข้าข้อมูลไฟล์นามสกุล CSV, TSV หรือจาก SQL database นำไปสร้างเป็น Python object ที่มีลักษณะเป็น Row และ Column ที่เรียกว่า Data Frames ทำให้สามารถใช้งานข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการฝึกโมเดลได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.4 Deep Learning

Deep learning เป็นส่วนหนึ่งของ Machine learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลโดยใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความเข้าใจในข้อมูล และใช้ความเข้าใจนี้เพื่อทำนายผลลัพธ์ของข้อมูลใหม่ๆ *Deep learning* จึงนิยมประยุกต์ใช้งานในหลายๆ ด้าน เช่น การจำแนกภาพ การสังเคราะห์ภาษาธรรมชาติ การแปลภาษา การตรวจจับวัตถุ และอื่นๆ ซึ่งโมเดลที่นิยมในการนำมาใช้งานจำแนกภาพนั้นประกอบด้วย

2.4.1 ResNet-50

แบบจำลองที่มีชั้นของเลเยอร์จำนวน 50 เลเยอร์และมีการแบ่งชั้นเป็น 4 บล็อก และแต่ละบล็อกจะมีชั้นคอนโวลูชันประกอบด้วยทำให้การดึงคุณลักษณะของภาพออกมามีมิติสูงขึ้น

2.4.2 YOLOv5

เป็นเทคโนโลยีการตรวจจับวัตถุที่มีจุดเด่นที่ความเร็วในการประมวลผล และสามารถทำงานแบบเรียลไทม์ได้

2.4.3 VGG-19

เป็นโมเดล CNN ที่มีชั้นของเลเยอร์จำนวน 19 เลเยอร์โดยมีจุดเด่นคือการถ่ายโอนความรู้ โดย

วัตถุประสงค์หลัก คือการถ่ายโอนความรู้ที่ได้จากชุดข้อมูลต้นทางไปยังปลายทางช่วยลดเวลาในการฝึกสอนโมเดล

2.5 Flutter

Flutter คือ Framework ที่เป็น Open-Source ใช้สร้าง UI สำหรับ Mobile Application ทำงานได้ทั้งใน IOS และ Android พร้อมกัน ทำให้ผู้พัฒนาได้ตัดสินใจใช้เครื่องมืออย่าง Flutter ในการพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับ DL

2.6 Cloud Firestore

เนื่องจาก Flutter นั้นเป็นภาษาใหม่ที่ถูกพัฒนาด้วยบริษัทอย่าง Google ทำให้มีความเข้ากันดีกับ Firebase ของ Google ซึ่งเป็นฐานข้อมูลในระบบ Cloud ทำให้การส่งข้อมูลสามารถทำได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีข้อดีด้านการอัปเดตข้อมูลที่เป็นเรียลไทม์ และขนาดที่ปรับได้โดยตัวของ Firebase นั้นเป็นฐานข้อมูลคลาวด์แบบ NoSQL ที่ยืดหยุ่นและปรับขนาดได้เพื่อจัดเก็บ และดึงข้อมูลสำหรับการพัฒนาฝั่งไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์

2.7 แอปพลิเคชันต้นแบบและระบบที่นำมาปรับใช้

SnapCalorie แอปพลิเคชันที่จะมีฟังก์ชันสำหรับการเก็บข้อมูลการรับประทานอาหารของผู้ใช้งานมารวบรวม แสดงผล และวิเคราะห์ ผ่านการถ่ายภาพอาหารเพื่อวิเคราะห์จากรูปภาพว่าอาหารจานนี้มีปริมาณของแคลอรีเท่าใด ระบบจะทำการรวบรวมข้อมูลมาแสดงผลในแต่ละวันว่าวันนี้ผู้ใช้งานสะสมแคลอรีได้เท่าใด



รูปที่ 1. UI ของ SnapCalorie

เนื่องจากแอปพลิเคชันที่นำมาเป็นต้นแบบนั้นมีความลึกของ DL ที่มากทำให้ต้องใช้ความรู้ในด้านของ

การ Image Processing ที่มากขึ้น แต่เนื่องจากส่วนประกอบของงานแต่ละงาน ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะผสมรวมกัน จึงทำการแยกออกมาเป็นส่วนประกอบได้ยาก ทำให้การจะนำตัว DL ของ SnapCalorie มาปรับใช้กับโครงการนี้จึงเปลี่ยนเป็นการนำมาเพื่อให้ DL ของเราทำการบอกถึงชื่อเมนูอาหาร, พลังงาน และสารอาหาร ที่คาดว่าเมนูอาหารนี้จะมี ซึ่งจะสร้างข้อแตกต่างที่ชัดเจนด้านความแม่นยำในการรู้จำอาหารโดยเฉพาะความแม่นยำของอาหารไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการพัฒนาโมเดลการรู้จำอาหารเชิงลึก

3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลภาพอาหารไทย จากอินเทอร์เน็ต โดยในคลังข้อมูลประกอบไปด้วยอาหารไทยจำนวน 11280 ภาพ แบ่งเป็น 47 คลาส คลาสละ 240 ภาพ ดังนี้

Menu Code No.	Thai Name	English Name
01	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Chicken Meat Soup
02	แกงจืด	Hot Curry with Vegetables
03	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
04	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
05	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
06	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
07	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
08	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
09	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
10	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
11	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
12	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
13	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
14	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
15	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
16	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
17	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
18	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
19	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
20	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
21	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
22	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
23	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
24	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
25	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
26	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
27	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
28	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
29	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
30	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
31	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
32	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
33	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
34	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
35	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
36	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
37	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
38	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
39	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
40	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
41	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
42	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
43	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
44	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
45	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
46	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables
47	แกงจืดเต้าหู้หมูสับ	Hot Curry with Vegetables

รูปที่ 2. เมนูอาหารในคลังข้อมูล

3.1.2. การเตรียมชุดข้อมูล

นำชุดข้อมูลรูปภาพทั้งหมด 11,280 ภาพ มาทำการเลเบลรูปภาพ ซึ่งก็คือการปรับรูปภาพให้เหมาะสมในการฝึกฝนโมเดล โดยทำการเลเบลรูปภาพผ่าน โรโบโฟล์ด ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการทำการเลเบลข้อมูล จากนั้นทำการปรับขนาดรูปภาพให้มีขนาด 256 x 256 pixels และแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ชุดฝึกสอน จำนวน 11,280 ภาพ
2. ชุดทดสอบ จำนวน 1,410 ภาพ

3. ชุดการตรวจสอบ จำนวน 1,410 ภาพ

3.2 รายละเอียดของแอปพลิเคชัน

Meals Matter เป็นแอปพลิเคชันสำหรับกิจวัตรประจำวันในด้านของการรับประทานอาหาร ผู้ใช้งานเพียงใช้รูปภาพในการเพิ่มเข้ามีที่แอปพลิเคชัน จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการบอกถึงชื่อเมนูอาหาร รวมไปถึงจำนวนพลังงาน และสารอาหาร 3 ชนิด ประกอบด้วย

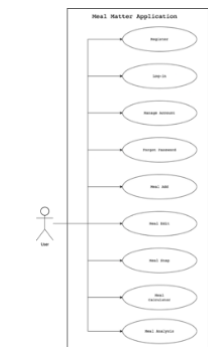
- 1. พลังงาน (calorie)
- 2. คาร์โบไฮเดรต (Carb)
- 3. โปรตีน (Protein)
- 4. ไขมัน (Fat)

โดยสรุปเป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้ใช้งานบันทึกการรับประทานอาหาร และนำข้อมูลเหล่านั้น นำมาใช้ในการควบคุมอาหารสำหรับ คนลดน้ำหนัก หรือ เพิ่มน้ำหนัก และบุคคลที่ป่วยเป็น 1 ในโรค NCDs หรือคนที่ดูแลคนป่วยในโรคดังกล่าว เพื่อเป็นอีกเครื่องมือในการช่วยลดทอนปัญหาในการจดจำว่าตนเอง หรือผู้ป่วยนั้นรับประทานอะไรบ้างในแต่ละวัน

3.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเป็นการออกแบบในระบบปิด ที่จะมีที่มทำงานด้วยตัวของระบบเอง โดยไม่เปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกได้เข้ามาทำการแก้ไขหรือพัฒนา ซึ่งจะให้ความสำคัญอย่างมากกับความเสถียรของการไหลข้อมูล และผลลัพธ์ที่ถูกต้องอย่างมากที่สุด และจะมีการเพิ่มฐานข้อมูลอาหารไทย และทำการอัปเดตเวอร์ชันของโมเดลจำอาหารเป็นระยะๆ โดยจะมีผลลัพธ์การออกแบบระบบ ดังนี้

1. Use Case Diagram แสดงถึงฟังก์ชันต่างๆของแอปพลิเคชันโดยคร่าวๆ



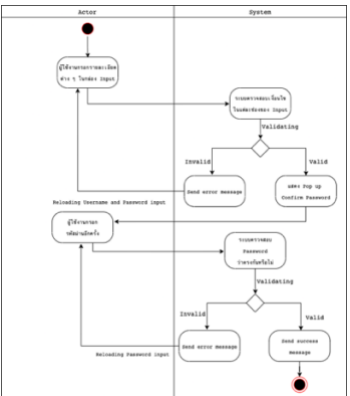
รูปที่ 3. แผนภาพยูสเคสของระบบ

2. Use Case Specification ตารางที่แสดงถึงรายละเอียดการทำงานเชิงลึกในแต่ละ Use Case

ตารางที่ 1. Use Case Specification Register

Use Case ID.	1
Use Case Name	Register
Actor	User
Pre-Conditions	Actor จำเป็นต้องมีอีเมลที่พร้อมใช้งาน
Post-Conditions	มีข้อมูล Actor อยู่ในฐานข้อมูลคลาวด์
Main Flow	1. เข้าไปที่หน้าเข้าสู่ระบบ (Log-in) 2. กดปุ่มสมัครสมาชิก (Sign Up) 3. กรอกข้อมูลที่บังคับทุกช่อง เช่น ชื่อ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เพศ 4. กดปุ่มสมัครสมาชิก
Alternative Flows	1. Actor กรอกค่าว่างในช่องที่บังคับใส่ข้อมูล 2. Actor กรอกข้อมูลไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนดไว้
Exceptions	E1. โปรตเต็มช่องว่าง 1. Actor ไม่ได้เติมช่องข้อมูลที่มีการบังคับ
Assumptions	นำข้อมูลมาประกอบเป็นค่า BMR

3. Use Case Activity แผนภาพการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกระทำของผู้ใช้งาน และระบบในแต่ละ Use Case



รูปที่ 4. Use Case Activity

4. ER Diagram แผนภาพแสดงการออกแบบของฐานข้อมูล



รูปที่ 5. ER Diagram

5. Data Dictionary รูปภาพแสดงถึง field ในแต่ละตาราง ว่าในแต่ละตารางนั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง

User					
Field Name	Data Type	Date Format	Field Size	Description	Example
User_id	int	NNNNNN	6	ไอดีของผู้ใช้งาน	000001
Username	varchar		50	ชื่อผู้ใช้งาน	toxicPython
Password	varchar		50	รหัสผ่าน	23Actax_03
Name	varchar		50	ชื่อ	ภูริน
Picture	blob		150	รูปภาพโปรไฟล์	12353f4k
Height	int		3	ส่วนสูง	180
Weight	int		3	น้ำหนัก	60
Age	int		2	อายุ	23
Sex	varchar		50	เพศ	ชาย
Day_id	int	NNNNNN	6	ไอดีของวัน	000001

รูปที่ 6. Data Dictionary

4. ผลการทดลองเบื้องต้นหรือระบบต้นแบบ

4.1 ทดลองความแม่นยำของโมเดลการรู้จำอาหาร

มีการแบ่งชุดข้อมูลทดสอบเป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลชุดทดสอบ เอ บี ซี

2. ข้อมูลชุดการตรวจสอบ ดี อี เอฟ

และมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการฝึกสอนโมเดลด้วยชุดฝึกสอน ให้เกิดการแบ่งแยกและจดจำคุณลักษณะต่างๆของ ข้อมูลรูปภาพ และฝึกสอนผ่านโมเดล ResNet-50, YOLOv5, VGG-19 และประเมินผ่านชุดทดสอบชุดเดียวและเพิ่ม Epoch ทีละ 15

ตารางที่ 2. ผลการทดลองในขั้นตอนที่ 1

Epochs	ResNet-50 Accuracy (%)	YOLOv5 Accuracy (%)	VGG-19 Accuracy (%)

75	82.86	75.69	79.62
90	87.51	81.74	86.58

2. นำชุดทดสอบ มาใช้ในการประเมินโมเดลว่ามีความแม่นยำเพียงใด โดยจะนำโมเดลที่ผ่านการฝึกสอนมา 3 โมเดล มาประเมินความแม่นยำกับชุดทดสอบ เอ บี และซี แล้วหาค่าเฉลี่ยความแม่นยำของชุดทดสอบทั้งสามชุดแล้วเลือกโมเดลที่มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำสูงที่สุดไปทดสอบต่อไป

ตารางที่ 3. ผลการทดลองในขั้นตอนที่ 2

	Model	Valid A Accuracy (%)	Valid B Accuracy (%)	Valid C Accuracy (%)	Average (%)
1	ResNet-50	87.79	88.91	87.64	88.11
2	YOLOv5	81.88	81.32	82.45	81.88
3	VGG-19	85.61	86.94	85.35	85.96

3. นำโมเดลที่แม่นยำที่สุดมาทดสอบด้วยชุดการตรวจสอบ ทั้งสามชุดคือ ดี อีเอฟ และหาค่าเฉลี่ยแล้วบันทึกผล และนำโมเดลนี้ไปพัฒนาต่อร่วมกับแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 4. ผลการทดลองในขั้นตอนที่ 3

Testing Set	Testing Accuracy (%)
D	88.61

E	88.56
F	87.83
Average (%)	88.33

รูปที่ 7. Forgot Password

4.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ผู้พัฒนาได้ออกแบบแอปพลิเคชัน (User Interface) ดังนี้

4.2.1 หน้า Sign In

User สามารถทำการกรอก username และ password เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 5. Sign In

4.2.2 หน้า Sign Up

User สามารถทำการกรอกรายละเอียดที่เป็นทั้งหมดเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์การบริโภคอาหาร

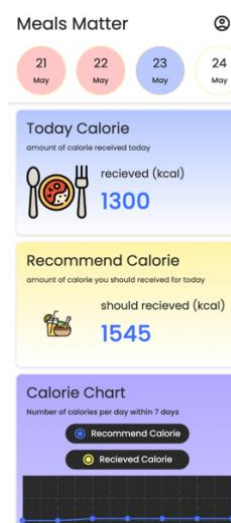
รูปที่ 6. Sign Up

4.2.3 หน้า Forgot Password

User สามารถทำการรีเซ็ตรหัสผ่าน ผ่านการใช้อีเมลในการตรวจสอบได้

4.2.4 หน้า Home

หน้าหลักจะมีรายละเอียดแสดงให้เห็นรายละเอียดต่างๆ เป็นหน้าของการแสดงผลการวิเคราะห์และการคำนวณ



รูปที่ 8. Home

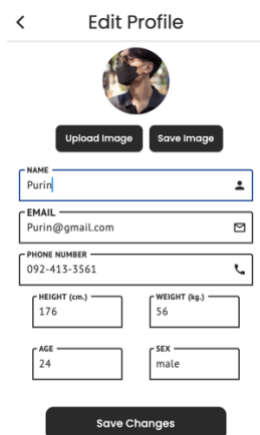
4.2.5 หน้า Profile

หน้า Profile ผู้ใช้งานของ User มีข้อมูลแสดงผลเบื้องต้นให้ได้รับรู้ว่าผู้ใช้งานคือใคร

รูปที่ 9. Profile

4.2.6 หน้า Edit Profile

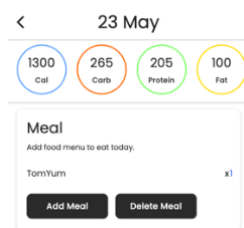
ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลตนเองในหน้านี้ได้



รูปที่ 10. Edit Profile

4.2.7 หน้า Today's Meals

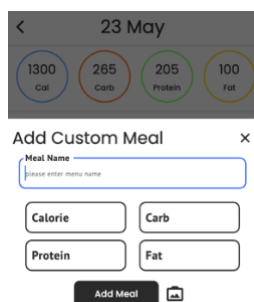
ผู้ใช้งานสามารถดูผลการคำนวณของพลังงานและสารอาหารได้ที่หน้านี้ และมีฟังก์ชันการเพิ่มเมนูอาหารที่รับประทานด้วย



รูปที่ 11. Today's Meals

4.2.8 Add Meal Component

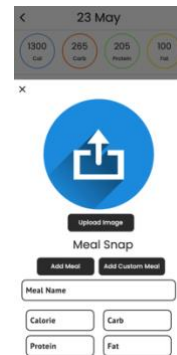
เรียกใช้ component นี้ผ่านการกดปุ่มเพิ่มเมนูจากหน้า Today's Meals ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำการกดเพิ่มเมนูอาหารจากกล้องหรือสร้างเมนูอาหารขึ้นมาเองได้



รูปที่ 12. Add Meal Component

4.2.9 Upload Picture Component

ผู้ใช้งานกดที่รูปเพื่อเพิ่มรูป เมื่อทำการทำนายอาหารแล้วจึงกดเพิ่มเมนู



รูปที่ 13. Upload Meal Picture

5. บทสรุป

การทำโครงการแอปพลิเคชัน สำหรับ ผู้ป่วยในกลุ่มโรค NCDs และ ผู้ใช้งานที่ต้องการควบคุมอาหาร เพื่อเป็นประโยชน์ที่ช่วยให้ประโยชน์ในการบันทึกการรับประทานอาหารในชีวิตประจำวัน ผู้พัฒนาโครงการได้ทำการสรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยในการประหยัดเวลาในการจดบันทึกในสิ่งที่ผู้ใช้งานได้รับประทานไปในแต่ละวัน
2. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการควบคุมการรับประทานอาหาร รวมถึงผู้ใช้งานที่จำเป็นต้องควบคุมอาหารเนื่องจากสภาวะอย่างโรค NCDs
3. เพื่อเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยผู้ที่ดูแลผู้ป่วย NCDs เนื่องจากผู้ป่วย NCDs มีความจำเป็นอย่างมากในความต้องการควบคุมการรับประทานอาหาร
4. เพื่อศึกษาหาประสบการณ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการใช้งานในส่วนของ DL ในด้านของการทำ Image Processing
5. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีด้าน Mobile Application ด้วยภาษาใหม่ๆ อย่าง Flutter ที่มีการพัฒนามาจากภาษา Dart

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. สำหรับการนำเทคโนโลยีด้าน DL มาควบรวมกับ Mobile Application ยังมีปัญหาในส่วนของตัวกลางการส่งค่าระหว่างกัน

2. เทคโนโลยีด้าน DL ในส่วนของ Image Processing มีส่วนที่เข้าใจยากทำให้การพัฒนาโครงการทำได้ช้าเนื่องจากต้องใช้ความเข้าใจในการพัฒนาโครงการ

3. การฝึกฝนโมเดลการรู้จำอาหารนั้นมีการใช้งานทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ฝึกอย่างหนัก ประกอบกับตัวคอมพิวเตอร์นั้นไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการฝึกโมเดลรู้จำอาหาร หรืองานด้าน AI ทำให้การฝึกในแต่ละรอบใช้เวลาการฝึกที่นานมาก

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาในอนาคต

1. พัฒนาระบบด้านการแสดงผลให้มากขึ้น เพื่อนำข้อมูลด้านการรับประทานอาหารของ User มาใช้ให้คุ้มค่า และหลากหลายมากยิ่งขึ้น

2. เพิ่มเมนูการฝึกให้โมเดลการรู้จำอาหารจาก 47 เมนู ให้ได้มากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการวางแผนงานที่รอบคอบ และคิดสำหรับกรณีที่จะเกิดขึ้น พร้อมทั้งเสนอการรับมือสำหรับสถานการณ์นั้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Walter Willett et al., 2016, “Food in the Anthropocene: the EAT–Commission on healthy diets from sustainable food systems.”. [Online]. Available: [https://www.thelancet.com/journals/lanet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext#%20/](https://www.thelancet.com/journals/lanet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext#%20/).
- [2] ศุภพงศ์ สกฤต, จุฑามาศ ญวงษ์ และธนพล ตั้งชู พงศ์, “Thai food recognition and nutritious calculation on line chatbot with deep learning”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2565
- [3] สุริยะ ชยะธรรมกุล, “การจำแนกผลึกน้ำตาลด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก”, สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2563

- [4] Dormehl, Luke, 2019, “What is an artificial neural network?”. [Online]. Available: <https://www.digitaltrends.com/computing/what-is-an-artificial-neural-network/>.
- [5] Wasun Inpew, “เรียนรู้และทำความเข้าใจ Neural Network Forward Propagation คืออะไร”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.glurgeek.com/education/neuralnfp/>. 2562
- [6] Nuttachot Promrit, “Visualizing Kernels and Feature Maps in Deep Learning Model (CNN)”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://blog.pjjop.org/visualizing-filters-and-feature-maps-in-deep-learning-cnn/>. 2563
- [7] ภูมิภักดี พรหมรังีกา, สหรัษฎ์ หวานทอง และ ชูพันธุ์รัตน์โกคา, “โมบายแอปพลิเคชันสำหรับจำแนกสายพันธุ์นกด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2565
- [8] “About Keras”, 2022. [Online]. Available: <https://keras.io/about/>.
- [9] phyblas , “opencv-python เบื้องต้น บทที่ ๑: บทนำ”. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://phyblas.hinaboshi.com/oshi01>. 2563
- [10] “10 minutes to pandas”, 2022. [Online]. Available: https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/10min.html/.
- [11] Flutter.dev, 2022. “Flutter - Beautiful native apps in record Time”. [Online]. Available: <https://flutter.dev/>.

เว็บเบ็กซ์: ระบบตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดและข้อสอบวิชาพัฒนาโปรแกรมเว็บ

นิภาส วงศ์นิติพัฒน์¹ และ สการ บรรทัดจันทร์²

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Emails: 62070105@kmitl.ac.th, 62070190@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในการตรวจสอบและวัดผลในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเว็บไซต์ (Web Programming) มีวิธีการหลักคือการสอบวัดผลและการทำแบบฝึกหัดในคาบเรียน ซึ่งจะต้องอาศัยการตรวจโดยตรงจากอาจารย์หรือผู้ช่วยสอน ซึ่งจำนวนของอาจารย์และผู้ช่วยสอนมีจำนวนที่น้อยเมื่อเทียบกับจำนวนผู้เรียนทำให้การตรวจสอบทั้งในการสอบวัดผลและการตรวจแบบฝึกหัดมีความล่าช้า ทั้งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดที่เกิดจากผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนได้ซึ่งเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (Human Error) ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะพัฒนาระบบตรวจสอบและวัดผลสำหรับรายวิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเว็บไซต์ เพื่อให้การตรวจสอบและวัดผลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพมากขึ้นและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ทางอาจารย์และผู้ช่วยสอนให้สามารถจัดการกับวัดผลการเรียนของผู้เรียนได้สะดวกขึ้น

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเว็บไซต์ (Web Programming) โดยใช้เทคโนโลยีโหนดเจเอส (Node.js) ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะต้องตรวจสอบและวัดผลผู้เรียนจากการสอบวัดผลและการทำแบบฝึกหัดโดยมีอาจารย์และผู้ช่วยสอนเป็นผู้คอยตรวจสอบเองโดยตรง ซึ่งทำให้ต้องใช้เวลามากและอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากผู้ตรวจ (Human Error) ในการวัดผลการเรียนได้เนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่มีจำนวนมาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้คณะผู้จัดทำมีแนวคิดในการพัฒนาระบบการตรวจสอบและวัดผลอัตโนมัติที่ชื่อว่า "เว็บเบ็กซ์ (Webex)" ซึ่งจะตรวจสอบโค้ดของผู้เรียนโดยใช้ชุดทดสอบ โปรแกรม (Testcase) เพื่อให้คะแนนแก่ผู้เรียนพร้อมทั้งบันทึกไฟล์โค้ดของผู้เรียน

รวมถึงคะแนนวัดผลของผู้เรียนอัตโนมัติและผู้สอนก็สามารถจัดการทั้งโจทย์และชุดทดสอบได้ผ่านระบบโดยตรง เพื่อช่วยให้ลดทั้งระยะเวลาในการตรวจสอบและวัดผลของผู้เรียนและความผิดพลาดจากผู้ตรวจเองได้

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะแสดงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหานิพนธ์ของคณะผู้จัดทำดังนี้

2.1 ความหมายของระบบการตรวจสอบโปรแกรม

ระบบการตรวจสอบโปรแกรม (Online Coding Judge) [1] คือระบบที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม โดยในการตรวจสอบหรือทดสอบโปรแกรมจะตรวจในรูปแบบอัตโนมัติโดยมีการส่งทำงานโค้ดของโปรแกรมที่ถูกทดสอบจริงซึ่งจะตรวจโดยใช้ชุดทดสอบโปรแกรม (Testcase) หลากหลายชุดในการตรวจ

เพื่อผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ถูกทดสอบว่าตรงกับค่าที่คาดหวังหรือไม่ ในกรณีที่ตรงก็จะดีความได้ว่าผ่านการทดสอบถ้าไม่ตรงกับค่าที่คาดหวังก็ตีความได้ว่าโปรแกรมยังมีการทำงานที่ผิดพลาดอยู่ ทั้งนี้ระบบตรวจสอบโปรแกรมควรที่จะต้องสามารถทำการตรวจซ้ำหรือตรวจได้หลากหลายรอบและมีระยะเวลาในการตรวจที่น้อยเพื่อความสะดวกในการทดสอบโปรแกรมและย่นระยะเวลาในการตรวจสอบโปรแกรม

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทดสอบซอฟต์แวร์

2.2.1 ความหมายของการทดสอบซอฟต์แวร์

หมายถึงกระบวนการในการทดสอบและติดตามผลของการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ามีประสิทธิภาพและการทำงานที่ถูกต้องตามความต้องการของระบบที่ได้ออกแบบไว้ [2] ในการทดสอบซอฟต์แวร์จะมีมาตรฐานหรือหลักเกณฑ์สำหรับการทดสอบเพื่อให้สามารถจำแนกได้ว่าอะไรบ้างที่ผ่านการทดสอบอะไรที่ไม่ผ่านการทดสอบ โดยในการทดสอบซอฟต์แวร์จะมีการทดสอบโดยใช้งานระบบจริงด้วยมนุษย์และการทดสอบโดยใช้โปรแกรมหรือชุดทดสอบโปรแกรมในการทดสอบ ซึ่งทั้งสองวิธีดังกล่าวก็จะมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกัน ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ก็มักจะทำการทดสอบทั้งสองรูปแบบเพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนที่จะส่งมอบซอฟต์แวร์ให้กับผู้ใช้งาน

2.2.2 ระดับในการทดสอบซอฟต์แวร์

ระดับในการทดสอบซอฟต์แวร์สามารถจำแนกเป็นระดับหลักๆ ได้ทั้งหมดสามระดับ

1. การทดสอบการทำงานของหน่วยย่อย (Unit Test) หมายถึงการทดสอบการทำงานในระดับที่เล็กที่สุด ซึ่งจะเน้นการตรวจสอบเฉพาะหน่วยย่อย โดยไม่มีการเชื่อมต่อหรือรบกวนจากการทำงานของส่วนอื่นๆ

2. การทดสอบภาพรวมการทำงาน (Integration Test) หมายถึงการทดสอบการทำงานของหลายหน่วยย่อยหรือการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ เช่น การอ่านค่าข้อมูลที่นำมาจากระบบฐานข้อมูล

3. การทดสอบโดยการลองใช้งานจริง (End-To-End Test) หมายถึงการทดสอบโดยการลองใช้งานระบบจริงซึ่งจะมีการทดสอบร่วมกับส่วนต่อประสานการใช้งาน (User Interface)

2.2.3 วิธีการในการทดสอบโปรแกรม

สำหรับวิธีการในการทดสอบโปรแกรมจะสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือการทดสอบโดยใช้มนุษย์เป็นผู้ทดสอบ (Manual Test) และการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ทดสอบ (Automate Test)

1. การทดสอบโปรแกรมโดยใช้มนุษย์เป็นผู้ทดสอบ (Manual Test) คือ การที่มีการใช้งานระบบจริงโดยเป็นการทดสอบที่มีความคล้ายกับการทดสอบในมุมมองของผู้ใช้งาน ผู้ทดสอบจะทำการทดสอบส่วนการทำงานของระบบที่สำคัญตามเกณฑ์หรือชุดทดสอบ (Testcase) ที่ผู้ทดสอบได้ออกแบบเอาไว้ [3] ซึ่งในการทดสอบประเภทนี้จะต้องทำการทดสอบโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและมีถ้าโปรแกรมมีหลากหลายส่วนก็จะยากในการตรวจสอบซ้ำอาจทำให้ใช้เวลานาน

2. การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ทดสอบ (Automate Test) คือ การที่ทดสอบโปรแกรมด้วยชุดคำสั่งในการทดสอบ (Test Script) หรือเครื่องมือในการทดสอบ [4] ที่สามารถทำงานซ้ำได้และมีความรวดเร็วในการทดสอบมากกว่าการทดสอบโปรแกรมโดยมนุษย์ วิธีการทดสอบจะต้องมีชุดทดสอบโปรแกรม (Testcase) เป็นมาตรฐานวัดผล ในการทดสอบดังกล่าว จะมีประสิทธิภาพหรือไม่จะขึ้นอยู่กับ การเขียนชุดคำสั่งในการทดสอบหากมีการเขียนที่ถูกต้องก็จะสามารถทดสอบโปรแกรมได้แม่นยำ หากเขียนชุดคำสั่งในการทดสอบผิดพลาดอาจจะทำให้ไม่สามารถวัดผลการทดสอบโปรแกรมได้

สำหรับระบบที่ทางคณะผู้จัดทำจะนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและให้คะแนน จะครอบคลุมการตรวจสอบซอฟต์แวร์สองระดับคือ การทดสอบการทำงานของหน่วยย่อย (Unit Test) และการทดสอบภาพรวมการทำงาน (Integration Test) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยวิธีการอัตโนมัติ (Automate Test) โดยจะเน้นการตรวจสอบที่มีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลเป็นพิเศษ

3. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ผู้จัดทำได้มีการศึกษาและวิเคราะห์ระบบที่มีใช้อยู่แล้วในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ยังได้รับความต้องการระบบจากอาจารย์เจ้าของรายวิชาการพัฒนาโปรแกรมเว็บ

3.1 ผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานที่มีส่วนร่วมกับระบบสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เจ้าของรายวิชา (Admin) คือ อาจารย์ผู้สอนวิชาพัฒนาโปรแกรมเว็บ (Web Programming)
2. ผู้ช่วยสอน (TA) คือ ผู้ช่วยสอนวิชา การเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ (Web Programming) ที่ถูกสร้างโดยเจ้าของวิชา
3. นักศึกษา (Student) คือ ผู้ทำแบบทดสอบและส่งแบบทดสอบ

3.2 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ

(Functional Requirement)

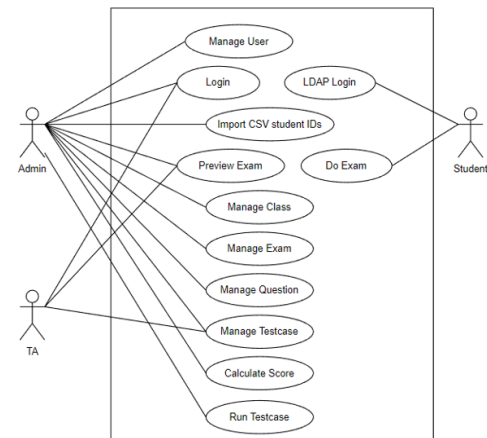
1. ระบบสามารถให้เจ้าของวิชาสร้างแบบทดสอบได้
2. ระบบสามารถให้เจ้าของวิชาสร้างรหัสให้ผู้ช่วยสอนได้
3. ระบบสามารถให้เจ้าของวิชาจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลนักศึกษาได้
4. ระบบสามารถให้เจ้าของวิชา นำเข้าข้อมูล ซีเอสวี (CSV) นักศึกษาได้
5. ระบบสามารถให้เจ้าของวิชาจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลชั้นเรียนได้
6. ระบบสามารถให้ผู้ช่วยสอนและเจ้าของวิชา เพิ่ม ลบ แก้ไขชุดคำสั่งสำหรับทดสอบแบบทดสอบ

7. ระบบสามารถคำนวณคะแนนของนักศึกษาได้

4. การออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบที่จะพัฒนาคณะผู้จัดทำได้นำความต้องการมาวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ดังนี้

4.1 แผนภาพยูสเคส (Use case Diagram)



รูปที่ 1 แผนภาพยูสเคส

4.2 สรุปรายละเอียดการทำงานของยูสเคสทั้งหมด

1. Manage User ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถที่จะทำการ เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลของทั้งนักศึกษาและผู้ช่วยสอนได้
2. Login ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาและผู้ช่วยสอนสามารถที่จะยืนยันตัวตนเพื่อเข้าใช้งานระบบได้
3. Import CSV student Ids ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถนำเข้าข้อมูลของนักศึกษาเพื่อบันทึกฐานข้อมูลจากไฟล์ประเภทซีเอสวี (CSV) ได้
4. Preview Exam ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาและผู้ช่วยสอนสามารถดูตัวอย่างของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดต่างๆ ได้ รวมถึงสามารถจำลองการทดสอบได้

5. Manage Class ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข รายละเอียดของห้องเรียนของรายวิชาที่สอน
6. Manage Exam ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถจัดการ เพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของแบบทดสอบได้
7. Manage Question ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถจัดการ เพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลของคำถามหรือโจทย์ที่จะใช้ในการสอบได้
8. Manage Testcase ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาและผู้ช่วยสอนสามารถจัดการ เพิ่ม ลบและแก้ไขชุดทดสอบโปรแกรม (Testcase) ได้
9. Calculate Score ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถดูผลคะแนนที่ผ่านการคำนวณจากระบบได้
10. Run Testcase ผู้ที่เป็นเจ้าของรายวิชาสามารถกดตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ระบบดำเนินการตรวจสอบแบบอัตโนมัติได้เมื่อการตรวจสอบเสร็จสิ้นก็จะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ชำระ
11. LDAP Login นักศึกษาสามารถทำการยืนยันตัวตนผ่านระบบแอลแดป (LDAP) ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้ในการเข้าใช้งานระบบได้
12. Do Exam นักศึกษาสามารถเข้าไปดูโจทย์หรือคำถามดาวน์โหลด (Download) ไฟล์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำแบบทดสอบและสามารถส่งไฟล์คำตอบเข้าสู่ระบบได้

4.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

สำหรับฐานข้อมูล ได้เลือกใช้ฐานข้อมูลแบบที่ไม่เป็นโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (No SQL) ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลเป็นคอลเลกชัน (Collection) มีรายละเอียดดังนี้

1. คอลเลกชัน users มีหน้าที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าของรายวิชาและผู้ช่วยสอน

2. คอลเลกชัน students มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของนักศึกษา
3. คอลเลกชัน student_answers มีหน้าที่เก็บข้อมูลที่อยู่ไฟล์คำตอบของนักศึกษาและผลคะแนนจากการตรวจโดยชุดทดสอบ (Testcase)
4. คอลเลกชัน questions มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลโจทย์และที่อยู่ของไฟล์แนบของโจทย์
5. คอลเลกชัน classes มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลห้องเรียน
6. คอลเลกชัน exams มีหน้าที่เก็บข้อมูลของแบบทดสอบ
7. คอลเลกชัน testcases มีหน้าที่เก็บรายละเอียดของชุดทดสอบโปรแกรม

ในแต่ละคอลเลกชันจะมีการเก็บวันที่สร้าง วันที่อัปเดต ข้อมูลรวมถึงเก็บข้อมูลของผู้ที่ทำการแก้ไขข้อมูลเอาไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามได้ว่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาใดและถูกเปลี่ยนแปลงโดยใคร

5. ระบบเว็บเบ็กซ์

5.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบ “เว็บเบ็กซ์ ระบบตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดและข้อสอบวิชาพัฒนาโปรแกรมเว็บ” ที่ทางคณะผู้จัดทำพัฒนาจะสามารถตรวจสอบได้เฉพาะในส่วนของการเขียนส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) ที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีโนดเจส (Node.js) ระบบจะมีความเกี่ยวข้องกับผู้เป็นเจ้าของวิชา (Admin) ผู้ช่วยสอน (TA) และนักศึกษา (Member) โดยจะมีภาพรวมของระบบดังนี้

1. เจ้าของวิชาหรืออาจารย์ (Admin) สร้างคลาสเรียนและสร้างแบบทดสอบให้นักศึกษา โดยสามารถกำหนดจำนวนข้อ รายละเอียดแบบทดสอบ วันที่เปิดให้ทำแบบทดสอบและเวลาสิ้นสุดการทดสอบและสามารถดูผลคะแนนการทดสอบของนักศึกษาได้

2. ผู้ช่วยสอน (TA) สร้างชุดคำสั่งสำหรับทดสอบแบบทดสอบและสามารถดูผลคะแนนทดสอบของนักศึกษาได้ รวมถึงสามารถแก้ไขหรือลบ ชุดทดสอบที่จะใช้การทดสอบได้

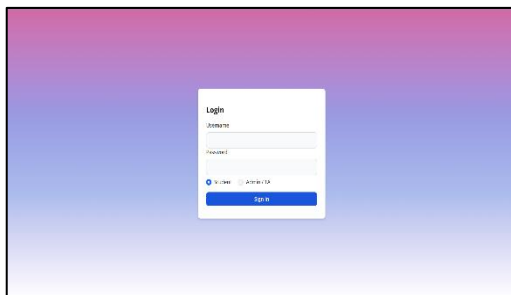
3. นักศึกษา (Student) ทำแบบทดสอบและส่งแบบทดสอบ

5.2 ระบบต้นแบบ

ในส่วนนี้คณะผู้จัดทำได้มีการพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานจริงได้แล้ว โดยมีการจำแนกหน้าเว็บไซต์ได้ ดังนี้

1. หน้าสำหรับเข้าสู่ระบบ

เมื่อผู้ใช้งานเข้าเว็บแอปพลิเคชัน หน้าแรกของผู้ใช้งานเห็นคือหน้าสำหรับเข้าสู่ระบบ โดยสามารถเลือกตัวเลือกสำหรับการเข้าสู่ระบบตามบทบาทของตนเองได้

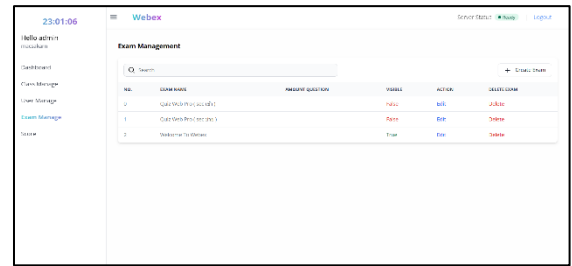


รูปที่ 2 หน้าเข้าสู่ระบบ

2. หน้าสำหรับจัดการข้อมูลห้องเรียน

หน้าสำหรับผู้ดูแลระบบ ในการจัดการห้องเรียนต่างๆ โดยสามารถเพิ่มข้อมูลปีการศึกษาและข้อมูลของนักเรียน และยังสามารเพิ่ม ลบ หรือ แก้ไข ได้

นอกจากนี้ในกรณีที่ต้องการนำเข้ารายชื่อนักศึกษาที่มี

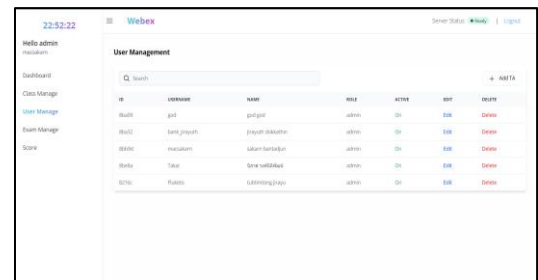


จำนวนมากภายในครั้งเดียวก็สามารถทำได้โดยการนำเข้ารายชื่อนักศึกษาโดยไฟล์ ซีเอสวี (CSV)

รูปที่ 3 หน้าจัดการข้อมูลห้องเรียน

3. หน้าสำหรับจัดการข้อมูลผู้ช่วยสอนและผู้เป็นเจ้าของรายวิชาหรืออาจารย์

หน้าสำหรับผู้ดูแลระบบ ในการจัดการข้อมูล Username, Password ของผู้ดูแลระบบและผู้ช่วยสอน



รูปที่ 4 หน้าจัดการผู้ใช้งาน

4. หน้าสำหรับจัดการข้อมูลแบบทดสอบ

หน้าสำหรับจัดการข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการข้อสอบ โดยสามารถจัดการ ข้อมูลเบื้องต้นของข้อสอบ, ก ไก่ คะแนน, คำสั่งในการตรวจความถูกต้อง (Testcase), ข้อมูลคำถาม, ข้อมูลของฐานข้อมูล และปุ่มสำหรับตรวจแบบทดสอบ

22:50:27 Webex

hello admin

Class Management

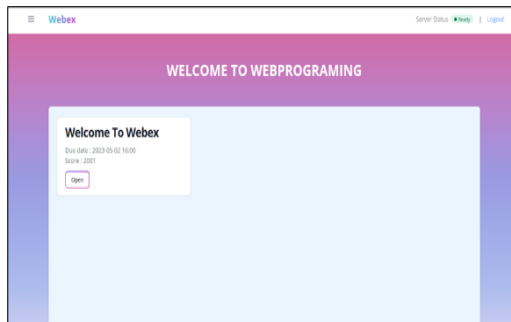
ID	CLASSNAME	CODE	SECTION	TIME	STUDENTS	ACTION	DELETE
Class1	2000	00010001	Sec 10010001	09:00 - 10:00	40	View	Delete
Class2	2000	00010002	Sec 10020002	10:00 - 11:00	50	View	Delete
Class3	2000	00010003	Sec 10030003	11:00 - 12:00	4	View	Delete
Class4	2000	00010004	Sec 10040004	13:00 - 14:00	100	View	Delete

รูปที่ 5 จัดการข้อมูลแบบทดสอบ

5. หน้าสำหรับทำแบบทดสอบ

หน้าสำหรับนักศึกษาที่ต้องการแบบทดสอบ

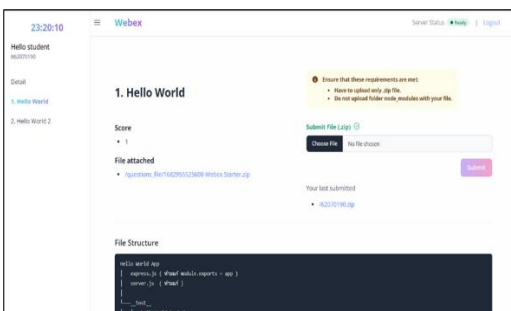
หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชันที่นักศึกษาจะใช้ระบบได้



รูปที่ 6 หน้าสำหรับทำแบบทดสอบ

สำหรับทำแบบทดสอบเมื่อกดเริ่มทำ

แบบทดสอบนักศึกษาจะสามารถดูรายละเอียดของแบบทดสอบของนักศึกษาได้ รวมถึงสามารถส่งไฟล์คำตอบเข้าไปในระบบเพื่อรอการตรวจได้



รูปที่ 7 หน้าสำหรับทำแบบทดสอบ

6. บทสรุป

6.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการ ระบบเว็บเบ็กซ์: ระบบตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดและข้อสอบวิชาพัฒนาโปรแกรมเว็บถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกและช่วยลดระยะเวลาในการตรวจหรือทดสอบโปรแกรมในส่วนของการต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) ที่ถูกพัฒนาโดยเทคโนโลยีโหนดเจเอส (Node.js) โดยระบบพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) มีผู้ใช้งานระบบคือ อาจารย์ผู้ช่วยสอนและนักศึกษา มีภาพรวมการทำงานหลักๆ คือ ผู้ใช้งานที่เป็นอาจารย์จะสามารถสร้างห้องเรียนและนำรายชื่อของนักศึกษาเข้าสู่ระบบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการบันทึกคะแนนในการทดสอบได้ จากนั้นอาจารย์จะสามารถทำการสร้างข้อสอบ ชุดคำถามสำหรับการทดสอบ ในส่วนของการจัดทำชุดทดสอบโปรแกรม (Testcase) ในการตรวจสอบโปรแกรมที่นักศึกษาส่งเข้ามาในระบบทางผู้ช่วยสอนและอาจารย์สามารถสร้าง แก้ไข หรือ ลบชุดทดสอบโปรแกรมได้ ในด้านนักศึกษาก็จะสามารถดูข้อสอบและชุดคำถามได้รวมถึงสามารถอัปโหลด (Upload) คำตอบหรือโค้ดที่นักศึกษาเป็นผู้เขียนเข้าระบบและสุดท้ายคือการตรวจและบันทึกผลคะแนนจะมีเพียงผู้ที่เป็นอาจารย์เท่านั้นที่สามารถกดตรวจได้โดยทางระบบจะคำนวณคะแนนให้อัตโนมัติ

จากระบบที่ได้กล่าวในข้างต้นทางคณะผู้จัดทำได้มีการศึกษาแพลตฟอร์มหรือระบบที่ใช้ในการตรวจสอบโปรแกรมที่มีอยู่แล้วภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงการศึกษาวิธีการทดสอบโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ทดสอบ (Automate Test) เพื่อนำมาใช้พัฒนาระบบโดยใช้เทคโนโลยี โหนดเจเอส (Node.js) สำหรับฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลคะแนนนักศึกษา ข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ระบบฐานข้อมูลแบบไม่มีความสัมพันธ์ (NoSQL) และเทคโนโลยีที่ใช้ในการ

ทดสอบโปรแกรมเลือกใช้ เจส (Jest) สำหรับทดสอบโปรแกรมและนำผลทดสอบมาคำนวณคะแนน ซึ่งระบบสามารถทำงานได้ตามยูสเคสที่ได้กล่าวเอาไว้ในหัวข้อที่ 4 ได้จริง

6.2 การนำระบบไปทดลองใช้งานจริง

คณะผู้จัดทำได้มีการทดสอบระบบโดยนำไปใช้งานจริงในรายวิชาการพัฒนาโปรแกรมเว็บ (Web Programming) ในวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 กับกลุ่มเรียนทั้งภาคเช้าและภาคบ่าย มีจำนวนผู้เข้าใช้งานระบบทั้งหมด 84 รายแยกเป็นนักศึกษาที่เรียนภาคเช้า 45 ราย และภาคบ่าย 39 ราย โดยการทำงานของระบบในการส่งคำตอบ การเข้าสู่ระบบ การแสดงผลข้อสอบ รวมถึงการตั้งค่าข้อสอบและการสร้างชุดทดสอบโปรแกรม (Testcase) สามารถทำงานได้ปกติตามที่ได้ออกแบบระบบเอาไว้ ในด้านการตรวจข้อสอบ ได้มีการตรวจข้อสอบที่ต้องมีการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบมีความสัมพันธ์ (SQL) และข้อสอบที่ไม่มีการใช้ระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีระยะเวลาในการตรวจข้อสอบตั้งแต่เริ่มจนถึงกระบวนการบันทึกผลคะแนนดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบโปรแกรม

จำนวนโปรแกรมที่ระบบต้องตรวจ	การใช้ระบบฐานข้อมูล	จำนวนของชุดทดสอบโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจ	ระยะเวลาในการตรวจ (นาฬิกา:วินาที)
45	ใช่	6	4:40
39	ใช่	6	4:22
84	ไม่ใช่	1	1:08

จากตารางระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบโปรแกรมหังตารางที่ 1 จะพบว่าระยะเวลาในการตรวจจะผกผันตามจำนวนของชุดทดสอบโปรแกรมและจำนวนโปรแกรมที่ต้องตรวจรวมถึงประเภทของการตรวจว่าต้องตรวจ

โปรแกรมที่มีการใช้งานระบบฐานข้อมูลหรือไม่ แต่ไม่ว่าอย่างไรก็ตามก็ยังมีความรวดเร็วในการตรวจชั้นระยะเวลาในการตรวจโดยใช้อาจารย์และผู้ช่วยสอนได้มากขึ้น

6.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนาระบบ

1. ปัญหาด้านการเรียนรู้การใช้งานเฟรมเวิร์ก (framework) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบ โปรแกรมอัตโนมัติ เนื่องคณะผู้จัดทำไม่เคยใช้งานมาก่อนจึงต้องใช้เวลาในการศึกษามาก
2. ปัญหาด้านการทดลองระบบโดยลองใช้งาน ในสถานการณ์จริง ในกระบวนการทดลองระบบจำเป็นต้องอาศัยกลุ่มผู้ทดลองจำนวนมากทำให้ในการทดลองระบบเป็นไปได้น้อยครั้ง เมื่อเทียบกับการทดลองระบบโดยผู้พัฒนาเอง ส่งผลให้สามารถเจอข้อผิดพลาดเมื่อมีการใช้งานระบบแบบหลายคนได้ช้า

6.4 แนวทางการพัฒนาต่อยอด

1. ปรับปรุงให้ระบบสามารถตรวจสอบข้อสอบได้ในทันทีที่นักศึกษากดส่งคำตอบ
2. เพิ่มฟังก์ชันในการแสดงผลข้อมูลสรุปภาพรวมของคะแนนในแต่ละการสอบ เช่น ค่าเฉลี่ยของคะแนนห้องคะแนนสูงสุดและต่ำสุดของนักศึกษาที่เรียน
3. เพิ่มหน้าแสดงผลคะแนนของนักศึกษาสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาเพื่อให้ นักศึกษาสามารถดูคะแนนของตนเองได้ในการสอบแต่ละครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Online judge [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://code.fandom.com/wiki/Online_judge
- [2] การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) – #1 กิจกรรมและขั้นตอนการทดสอบซอฟต์แวร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://sysadmin.psu.ac.th/2019/02/22/softwaretesting-chapter1/>
- [3] Difference Between Manual and Automation Testing [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<https://www.guru99.com/difference-automated-vs-manual-testing.html>

[4] What is automation testing? [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<https://www.globalapptesting.com/blog/what-is-automation-testing>

ระบบแจ้งปัญหาแก้ไขข้อมูลของกรมธนารักษ์

สิริภพ สตานิคม¹ และ สุเมธ ศิลม้น²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email: 62070197@it.kmit.ac.th¹, 62070208@it.kmitl.ac.th²

บทคัดย่อ

โครงการนี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบแจ้งปัญหา/แก้ไขข้อมูลของกรมธนารักษ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์สูงสุดจากการนำความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ ระบบที่พัฒนามีเป้าหมายที่ชัดเจนคือความรวดเร็วในการตอบสนองต่อผู้ใช้งานและความง่ายในการใช้งาน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในกระบวนการแจ้งปัญหา/ขอแก้ไขข้อมูลของกรมธนารักษ์ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและมีความรวดเร็วตามเป้าหมาย โครงการนี้ใช้เทคนิคและเครื่องมือการพัฒนาที่ทันสมัยเพื่อให้การออกแบบและพัฒนาระบบเป็นไปอย่างเหมาะสม การใช้งานข้อมูลแบบใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและแก้ไขปัญหามาตรฐานที่คาดหวังจากโครงการนี้คือการสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานจะได้รับประโยชน์จากการใช้งานที่รวดเร็ว ใช้งานง่าย และสนับสนุนกระบวนการแจ้งปัญหา/ขอแก้ไขข้อมูลของกรมธนารักษ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และมีความสามารถในการจัดการปัญหาและข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพอย่างมากที่สุด

คำสำคัญ – เว็บแอปพลิเคชัน; ระบบ

1. บทนำ

พัฒนาระบบการแจ้งปัญหา/ขอแก้ไขข้อมูล

ของกรมธนารักษ์ให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากรูปแบบการแจ้งปัญหาที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ยังขาดประสิทธิภาพในการทำงานใช้เวลาในการนำ

เนินการมากทำให้ทางผู้พัฒนาได้สังเกตเห็นปัญหาในการ

ทำงานจึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้น

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ตัวระบบที่ทางผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ

ในการทำงานที่ดีขึ้น

ใช้เวลาในการดำเนินงานต่างๆได้รวดเร็วมากขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการ

หลักการออกแบบเว็บไซต์ของเรานั้นประกอบด้วยกระ

บวนการเช่นการออกแบบโครงสร้างลักษณะหน้าตา

รื้อการเขียนโปรแกรมการออกแบบเว็บไซต์ของเราอาศัย
การออกแบบและจัดระบบข้อมูลที่เหมาะสมโดยมีองค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์หลักๆดังนี้

5 การทำเอกสารประกอบระบบ

6 การเฝ้าติดตามและบำรุงรักษาระบบ

1.4.1 มีความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง

การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะ
องค์ประกอบหลักคือเราเลือกเสนอสิ่งที่เรา
ต้องการนำเสนอจริง ๆ
ออกมาในส่วนของการฟีกส์สั้น
ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว
เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่ายไม่เกิดความสับสน

1.5 ขอบเขตโครงการ

ตัวระบบเป็นเว็บแอปพลิเคชันส่งแบบฟอร์มแจ้งปัญหา
มีการแบ่ง user ออกเป็น 5 Role ให้กับกมรณารักษ์
ผู้ใช้งานสามารถแจ้งปัญหาที่ต้องการได้และผู้ใช้งาน
สามารถยังสามารถตอบกลับปัญหาที่ถูกส่งเข้ามาได้แบบ
เรียลไทม์และระบบยังมีการรองรับผู้ใช้งานกรณีมีผู้
ใช้งานปริมาณมาก ๆ มีการกรองข้อมูลผู้ใช้งานเมื่อดู
สถิติการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

- 1 การวิเคราะห์ปัญหาและคิดระบบที่จะพัฒนา
- 2 การออกแบบโครงสร้างระบบ
- 3 ลงมือพัฒนาระบบ(coding)
- 4 การทดสอบและแก้ไขระบบ

2.ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีของวิชา WEB PROGRAMMING

2.1.1 เว็บโปรแกรมมิ่ง (Web Programming)

เว็บโปรแกรมมิ่งคือกระบวนการในการพัฒนาและ
สร้างเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาโปรแกรมมิ่งเพื่อ
สร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และประมวลผลข้อมูลใน
เซิร์ฟเวอร์

2.1.2 ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในเว็บโปรแกรมมิ่ง

มีหลายภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บโปรแกรมมิ่ง เช่น
HTML (HyperText Markup Language) ที่ใช้ในการ
กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาของหน้าเว็บ เป็นต้น
นอกจากนี้ยังมีภาษาอื่น ๆ เช่น CSS (Cascading
Style Sheets) สำหรับการจัดรูปแบบหน้าเว็บ และ
JavaScript เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสบการณ์
การใช้งานที่แบบไดนามิก

2.1.3 เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลเว็บเพจให้
สามารถเข้าถึงและนำเสนอเว็บเพจผ่านเว็บ
เบราว์เซอร์ ซึ่งเบราว์เซอร์จะแปลงโค้ด HTML,
CSS และ JavaScript เป็นเนื้อหาที่ผู้ใช้เห็นได้

เป็นไปตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้

- ผู้ใช้งานสามารถแจ้งปัญหาที่ต้องการได้

- ผู้ใช้งานสามารถตอบกลับปัญหาที่ส่งเข้ามาได้
- ระบบมีการรองรับผู้ใช้งานกรณีมีผู้ใช้งานปริมาณมากได้

3.2.2 Non-Functional Requirements

ระบบสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

ระบบมีประสิทธิภาพที่ดีมีความมั่นคงสูงและสามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมต่างกัน

3.2.3 Domain Requirements

การ Download เอกสารต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อน

เนื่องจากมีระดับของความสำคัญของเอกสาร

สำหรับผู้ใช้แต่ละคน

3.3 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Frontend

ที่คณะผู้พัฒนาเลือกใช้งาน Vue.js และ bulma

เพราะ ผู้พัฒนามีความถนัดในการใช้ Vue.js และ bulma ในการพัฒนาเว็บไซต์ Vue.js คือหนึ่งใน Web Framework ที่คนนิยมนำมาพัฒนาเว็บไซต์

ช่วยให้สามารถจัดการกับ element ที่นำมา render บนหน้าเว็บของเราได้ง่ายๆ



รูปที่ 2 vue.js

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Backend

ที่เลือกใช้งานพัฒนา Backend เป็น Expressjs และ node.js เพราะผู้พัฒนามีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบโดยใช้ Expressjs และ node.js เป็น Backend และ Expressjs และ node.js เป็น WebApplication Framework ที่ได้รับความนิยมมาก สำหรับทำงานบน platform ของ Node.js ซึ่งเป็น Server ตัวหนึ่ง

- Node.js เป็น open-source และ cross-platform JavaScript runtime environment

ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง โดยทั่วไปเราจะใช้ JavaScript ในฝั่ง client แต่ Node.js ทำให้เราใช้ JavaScript ในฝั่ง Server ได้ด้วย ซึ่ง Node.js สามารถรันได้บน platform ที่หลากหลายทั้ง Windows, Linux, Unix, Mac OS X ฯลฯ

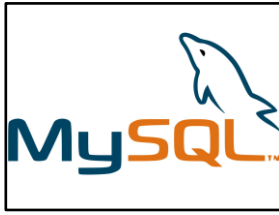


รูปที่ 3 node js

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Database

ที่เลือกใช้งาน MySQL ในการพัฒนา Database เพราะผู้พัฒนามีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบโดยใช้ MySQL เป็น Database มาก่อน และ MySQL สามารถรองรับระบบการทำงานได้หลายระบบ ทั้งยังสามารถจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างดี

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โอเพนซอร์สบนพื้นฐานของ SQL ซึ่ง MySQL ได้รับการออกแบบและปรับให้เหมาะสมสำหรับเว็บแอปพลิเคชันและสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้



รูปที่ 4 MySQL

3.4 การพัฒนาระบบ

3.4.1 Use Case Diagram

Role 1. พนักงานของหน่วยงานต่างๆในสังกัด

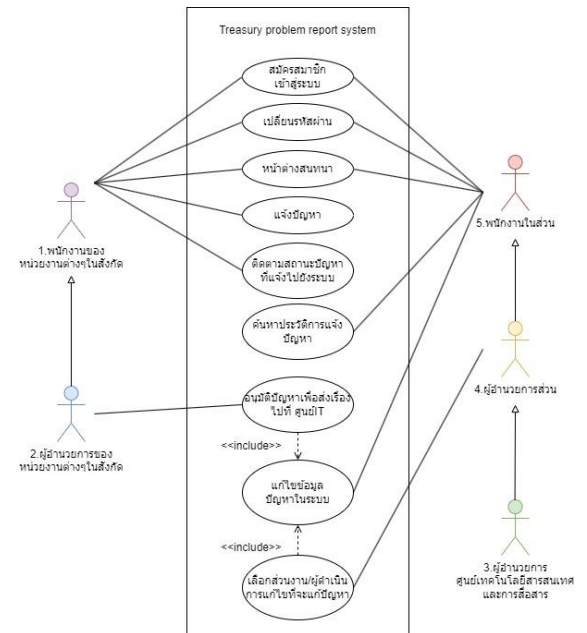
Role 2. ผู้อำนวยการของหน่วยงานต่างๆในสังกัด

Role

3. ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Role 4. ผู้อำนวยการส่วน

Role 5. พนักงานในส่วน



รูปที่ 5 Use Case Diagram

4. ระบบต้นแบบ

4.1 ตัวอย่างระบบแจ้งแก้ไขปัญหา



รูปที่ 7 แจ้งปัญหา

หน้าเว็บนี้เป็นแบบฟอร์มการแจ้งปัญหาหรือข้อผิดพลาดในระบบงาน ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้:

4.1.1 ชื่อระบบงาน:

ให้ระบุชื่อระบบงานที่พบปัญหาหรือข้อผิดพลาด เช่น "ระบบสมัคร", "ระบบสมาชิก" เป็นต้น

4.1.2 ชื่อสำนักงาน และ ชื่อผู้แจ้ง:

ให้ระบุชื่อสำนักงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับชื่อของผู้ที่แจ้งปัญหาหรือข้อผิดพลาดนี้ และระบุวันที่ที่คำร้องขอการแก้ไขถูกส่งมา

รูปที่ 8 มอบหมายงาน

โดยในหน้ามอบหมายงานจะมี 2 user role โดยที่ส่วนที่ 1 จะเป็นของ user role ของผอ.ศูนย์IT โดยในหน้านี้จะมีรายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อระบบงาน สำนักงาน ชื่อผู้แจ้ง วันที่แจ้ง ตำแหน่งงาน สถานะ และอีก 3 ส่วนที่แยกไว้ได้แก่

ส่วนที่ 1 ปุ่ม option เลือกส่วนงานที่รับผิดชอบ

ส่วนที่ 3 ปุ่มกด มอบหมายงาน

ส่วนที่ 4 ปุ่มย้อนกลับไปหน้าก่อนหน้า

รูปที่ 9 มอบหมายงาน(2)

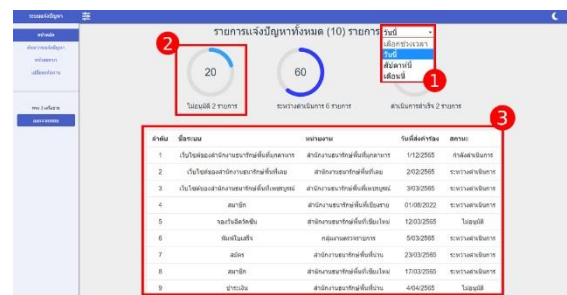
จะในหน้าจะมีรายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อระบบงาน สำนักงาน ชื่อผู้แจ้งวันที่แจ้ง ตำแหน่งงาน สถานะ และอีก 4 ส่วนที่แยกไว้ได้แก่:

ส่วนที่ 1 ช่องกรอกข้อความเกี่ยวกับรายละเอียดการมอบหมาย

ส่วนที่ 2 ปุ่ม option เลือกผู้ดำเนินการต่อ

ส่วนที่ 3 ปุ่มกด มอบหมายงาน

ส่วนที่ 4 ปุ่มย้อนกลับไปหน้าก่อนหน้า



รูปที่ 10 หน้าหลัก

โดยจะแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1: ตามรูปคือปุ่ม dropdown ที่แสดงรายการปัญหาในวันนี้, สัปดาห์นี้, และเดือนนี้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูรายการปัญหาตามช่วงเวลาที่ต้องการได้

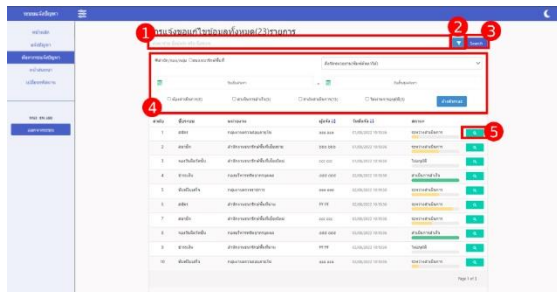
ส่วนที่ 2: ประกอบไปเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลแบบกราฟิกเพื่อติดตามและประเมินความคืบหน้าของการดำเนินงานการแจ้งปัญหา ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของวงกลมและแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามด้านที่กล่าวถึงคือ:

1. ปัญหาที่รอดำเนินการ: ส่วนนี้แสดงจำนวนของปัญหาที่ยังไม่ได้ดำเนินการแก้ไขหรือตอบสนอง. ส่วนนี้อาจมีรูปแบบของวงกลมและเปอร์เซ็นต์ที่แสดงปริมาณของปัญหาที่รอดำเนินการเทียบกับทั้งหมด โดยส่วนของวงกลมที่ยังไม่ถูกกระทบจะเป็นสีอื่น ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีปัญหาที่ต้องการรอดำเนินการ

2. กำลังดำเนินการ: ส่วนนี้แสดงจำนวนของปัญหาที่กำลังดำเนินการแก้ไขหรือตอบสนองอยู่ในขณะนั้น. ส่วนนี้อาจมีรูปแบบของวงกลมและเปอร์เซ็นต์ที่แสดงปริมาณของปัญหาที่กำลังดำเนินการเทียบกับทั้งหมด ส่วนของวงกลมที่แสดงเป็นสีอื่น ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าปัญหาเหล่านี้กำลังดำเนินการอยู่

3. ส่วนนี้แสดงจำนวนของปัญหาที่ได้รับการแก้ไขหรือตอบสนองเรียบร้อยแล้ว: ส่วนนี้อาจมีรูปแบบของวงกลมและเปอร์เซ็นต์ที่แสดงปริมาณของปัญหาที่ได้รับการดำเนินการเทียบกับทั้งหมด ส่วนของวงกลมที่แสดงจะเป็นสีอื่น ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าปัญหาเหล่านี้ได้รับการดำเนินการเรียบร้อยแล้ว

ส่วนที่ 3: รายการปัญหาที่รับเข้ามา 10 รายการล่าสุดที่แสดงเป็นรายการบอกรายละเอียดปัญหาที่รับเข้ามา 10 รายการล่าสุดเพื่อให้ผู้ใช้ได้ดูรายละเอียดของปัญหานั้นๆ



รูปที่ 10 หน้าค้นหาการแจ้งปัญหา

หน้าค้นหาประวัติการแจ้งปัญหาในระบบเว็บแจ้งแก้ไขปัญหาของกรมธนารักษ์ สามารถให้ผู้ใช้งานค้นหาข้อมูลโดยแบ่งเป็น 5 ส่วนและใช้เกณฑ์ต่างๆ ได้ดังนี้:

ส่วนที่ 1 ช่องว่างสำหรับกรอกการค้นหา ผู้ใช้งานสามารถกรอกชื่อผู้แจ้งปัญหาเพื่อค้นหาปัญหาที่ถูกแจ้งโดยผู้ใช้งานนั้น

ส่วนที่ 2 ปุ่ม filter เมื่อกดจะทำการแสดง filter ที่ทำได้นั้นมา

ส่วนที่ 3 ปุ่ม search เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะกดปุ่ม search เพื่อค้นหารายการแจ้งปัญหา

ส่วนที่ 4 ค้นหาด้วยชื่อระบบ: ผู้ใช้งานสามารถเลือกกรอกชื่อระบบเพื่อค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น

ค้นหาด้วยสำนักงานหรือหน่วยงาน: ผู้ใช้งานสามารถเลือกสำนักงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาปัญหาที่แจ้งจากสถานที่นั้นค้นหาด้วยวันที่เริ่มค้นหาและวันสิ้นสุดค้นหา: ผู้ใช้งานสามารถระบุช่วงวันที่เริ่มค้นหาและวันที่สิ้นสุดค้นหาเพื่อค้นหาปัญหาที่แจ้งในช่วงเวลาที่กำหนดเมื่อผู้ใช้งานค้นหาแล้ว ระบบจะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามเกณฑ์ที่ระบุและผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลของแต่ละปัญหาได้

ส่วนที่ 5 ปุ่มกดดูรายละเอียดปัญหา(เข้าไปในหน้ารายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูล) เพื่อดูรายละเอียดต่างๆ

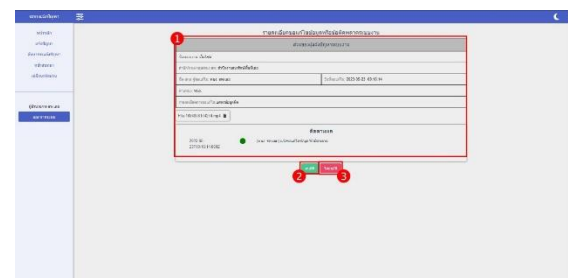
-โดยปัญหาจะประกอบไปด้วยข้อมูลการขอแก้ไข สามารถดูรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ

1.ที่กำลังดำเนินการ: ส่วนนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาปัญหาที่ยังอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขหรือตอบสนองอยู่ในขณะนั้น

2.ดำเนินการแล้ว: ส่วนนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาปัญหาที่ได้รับการแก้ไขหรือตอบสนองเรียบร้อยแล้ว

3.ระหว่างดำเนินการ: ส่วนนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาปัญหาที่กำลังอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ไข

4.ไม่ผ่านการอนุมัติ: ส่วนนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาปัญหาที่ไม่ผ่านการอนุมัติหรือไม่ได้รับการแก้ไข



รูปที่ 11 รายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูล

หน้ารายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูลในระบบเว็บแจ้งแก้ไขปัญหาของกรมธนารักษ์แบ่งเป็น 3 ส่วนจะมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้:

ส่วนที่ 1

- 1.ชื่อระบบงาน: แสดงชื่อระบบงานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขข้อมูล
- 2.ชื่อสำนักงาน: แสดงชื่อสำนักงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขข้อมูล
- 3.ชื่อผู้ใช้งาน: แสดงชื่อผู้ใช้งานที่แจ้งแก้ไขข้อมูล
- 4.วันที่ขอแก้ไข: แสดงวันที่ที่การแก้ไขข้อมูลถูกขอ
- 5.ตำแหน่งผู้แจ้ง: แสดงตำแหน่งหรือฐานะของผู้แจ้งการแก้ไข
- 6.รายละเอียดการขอแก้ไข: แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการขอแก้ไขข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ระบุ

7.ติดตามผล: แสดงสถานะของปัญหาว่าอยู่ที่ขั้นตอนไหน

ส่วนที่ 2 ปุ่มกดอนุมัติการแก้ไขปัญหา เป็นปุ่มที่ผู้ใช้งานสามารถกดเพื่ออนุมัติการแก้ไขปัญหาที่แจ้งมา

ส่วนที่ 3 ปุ่มกดไม่อนุมัติการแก้ไขปัญหา เป็นปุ่มที่ผู้ใช้งานสามารถกดเพื่อไม่อนุมัติการปัญหาที่แจ้งมา

ผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดและดำเนินการตามปุ่มติดตามผลและปุ่มกดอนุมัติการแก้ไขปัญหาได้ตามความเหมาะสมในแต่ละกรณี

5 สรุปผลการดำเนินงาน

ทางผู้จัดทำได้พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

สำเร็จแล้ว ดังนี้ 1. ล็อกอินและสมัครเข้าสู่ระบบ

2. เปลี่ยนรหัสผ่าน 3. HOME 4. ค้นหาและแจ้งปัญหา 5.

รายละเอียดการขอแก้ไขข้อมูล 6. การอนุมัติยืนยันปัญหา

5.1 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนาระบบ

1) เนื่องจากระบบได้มีการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 5 UserRole

เป็น 5 UserRole

จึงทำให้การจัดการในการเข้าถึงแต่ละ User

Roleทำได้ยาก

5.2 แนวทางการพัฒนาต่อ

เพื่อพัฒนาต่อระบบแจ้งแก้ไขปัญหาของกรมธนารักษ์ให้มี

ประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความต้องการของ

ผู้ใช้งานได้ดีขึ้น ทางผู้พัฒนาจะดำเนินการตามแนวทาง

ต่อไปนี้:

5.2.1 ปรับปรุงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน:=

1.1 ทำความเข้าใจความต้องการและความพึง

พอใจของผู้ใช้งานทั้งในการรายงานปัญหาและการติดตามผล

1.2 วิเคราะห์และปรับปรุงตัวแบบในการรายงาน

ปัญหาให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อช่วยให้

ผู้ใช้งานสามารถรายงานปัญหาได้อย่างถูกต้อง

และรวดเร็ว

5.2.2 พัฒนาระบบการจัดการแจ้งแก้ไขปัญหา:

1 ปรับปรุงระบบการรับแจ้งปัญหาเพื่อให้มีการ

ตอบสนองทันทีและมีการแจ้งเตือนแก้ไข

2 เพิ่มความสามารถในการติดตามและตรวจสอบ

สถานะการแก้ไขปัญหาให้ง่ายขึ้น เช่นการ

แสดงผลแบบกราฟิกหรือสถานะเป็นข้อความ

3 ปรับปรุงระบบค้นหาและกรองข้อมูล:

พัฒนาฟังก์ชันการค้นหาที่สอดคล้องกับความต้องการ

ของผู้ใช้งาน เช่น การค้นหาด้วยชื่อผู้แจ้ง

หรือชื่อระบบงานและเพิ่มตัวกรองเพื่อช่วยในการ

คัดกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น

การกรองตามสถานะการแก้ไขของปัญหาที่เรียกดู

5.3 พัฒนาการติดตามผลและอนุมัติการแก้ไข

ปัญหา:

1 สร้างป๊อปอัพหรือส่วนแสดงผลเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ

ยืนยันหรือไม่อนุมัติการแก้ไขปัญหาได้ง่ายขึ้น

2.เพิ่มปุ่มหรือตัวเลือกที่ช่วยในการติดตามสถานะการแก้ไข

ปัญหาให้้ง่ายต่อการเข้าถึงและการติดตาม

5.4 ปรับปรุงระบบรายงานและสถิติ:

พัฒนารายงานและสถิติที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้ใช้งาน

สามารถดูและวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาได้ง่ายและรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

[1] Chai Phonbopit, “Vue.js คืออะไร?”, [ออนไลน์].

Available:<https://devahoy.com/blog/2019/08/introduction-to-vuejs>. [เข้าถึง 12/11/2565].

[2] Ninenik Narkdee, “รู้จัก Express web framework สำหรับNodeJs”, [ออนไลน์]. Available

<https://www.ninenik.com/> [เข้าถึง 12/11/2565].

[3] Sommai Krangpanich, “วิธีการใช้ bulma ร่วมกับ angular7”, [ออนไลน์]. Available:

<https://medium.com/> [เข้าถึง 12/11/2565].

[4] Hathaithip Sirimongkol, “6 เทคนิค

ออกแบบเว็บไซต์”, [ออนไลน์]. Available:

<https://www.makewebeasy.com/> [เข้าถึง 15/11/2565].

[5] zixzax studio, “MySQL Database คืออะไร?”,

[ออนไลน์]. Available: <https://zixzax.net/>

[เข้าถึง 15/11/2565].

ระบบตรวจสอบตำแหน่งบุคคลภายในอาคารและผู้เข้าร่วมชั้นเรียน

ผู้จัดทำ ศิวกร เปี่ยมงาม และ อุกฤษณ์ ศิลปชัยศรี

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ระบบตรวจสอบตำแหน่งบุคคลภายในอาคารและผู้เข้าร่วมชั้นเรียน เป็นการที่ใช้เทคโนโลยีบีคอน (Beacon) ในการตรวจจับตำแหน่งของบุคคลภายในอาคารเพื่อใช้ตรวจสอบผู้เข้าร่วมชั้นเรียน โดยการระบุตำแหน่งของบุคคลนั้น จะใช้เทคนิคฟิงเกอร์ปริ้นท์ (Fingerprint) ในการวัดค่าความแรงของสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth) ที่ปล่อยออกมาจากอุปกรณ์บีคอนในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อนำมาสร้างแผนที่คลื่นวิทยุ (Radio Map) ไว้สำหรับอ้างอิง เมื่อผู้เข้าร่วมจะเข้ามาภายในอาคาร ก็จะมีการลงทะเบียนเพื่อส่งมอบอุปกรณ์บีคอนสำหรับใช้ติดตัว จากนั้นเมื่อผู้เข้าร่วมเข้ามาในพื้นที่ที่มีการติดตั้งตัวรับสัญญาณบีคอน (Scanner) ไว้ ตัวรับสัญญาณบีคอนก็จะอ่านค่าความแรงของสัญญาณที่ได้รับและส่งไปเปรียบเทียบกับค่าในแผนที่คลื่นวิทยุ เพื่อคำนวณหาพิกัดตำแหน่งของผู้เข้าร่วมด้วยระยะทางยูคลิดีเนียน (Euclidean distance) โดยค่าพิกัดตำแหน่งของผู้เข้าร่วมดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการเช็คชื่อ รวมทั้งตรวจสอบข้อมูลและตำแหน่งของผู้เข้าร่วมผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ซึ่งจะช่วยทำให้ประหยัดเวลาเช็คชื่อผู้เข้าร่วมและสามารถยืนยันข้อมูลและตำแหน่งของผู้เข้าร่วมได้อีกด้วย โดยเฉพาะถ้าเป็นชั้นเรียนหรือการประชุมขนาดใหญ่ นอกจากนี้ ระบบยังสามารถแสดงรายละเอียดความหนาแน่นของผู้เข้าร่วมในแต่ละพื้นที่และเก็บประวัติข้อมูลตำแหน่งในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำไปวิเคราะห์การใช้พื้นที่ได้ในอนาคต

คำสำคัญ -ภายในอาคาร ; -บีคอน ; -เช็คชื่อ

1. บทนำ

ในการตรวจสอบผู้เข้าร่วมชั้นเรียนหรือผู้เข้าร่วมการประชุมสัมมนาต่าง ๆ เพื่อเช็คความครบถ้วนของผู้เข้าร่วมและองค์ประชุมแต่ละคนนั้น วิธีการที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือการขานชื่อผู้เข้าร่วม หรือการให้ผู้เข้าร่วมสแกนคิวอาร์โค้ด (QR Code) หรือกรอกแบบฟอร์ม (Form) เพื่อยืนยันการเข้าร่วม ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้ไม่มีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการดำเนินการ โดยเฉพาะกรณีมีผู้เข้าร่วมจำนวนมาก รวมทั้งไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลตำแหน่งผู้เข้าร่วมไว้ ทำให้ไม่สามารถยืนยันการเข้าร่วมของผู้เข้าร่วมได้จริง รวมถึงหากมีผู้เข้าร่วมที่เจ็บป่วยหรือติดเชื้อในสภาวะโรคระบาดรวมอยู่ในห้องและจำเป็นต้องหาผู้ที่สัมผัสเสี่ยงหรือผู้ที่สัมผัสใกล้เคียงกับผู้เข้าร่วมก็ทำได้ยาก

โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบตรวจสอบตำแหน่งบุคคลภายในอาคารและผู้เข้าร่วมชั้นเรียน โดยประยุกต์ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร (Indoor Positioning System)

ด้วยเทคนิคฟิงเกอร์ปริ้นท์ (Fingerprint) เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การทำงานของระบบจะทำการตรวจจับสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth) ที่ปล่อยออกมาจากอุปกรณ์บีคอน (Beacon) เพื่อนำไปจัดสร้างแผนที่คลื่นวิทยุ (Radio map) สำหรับการอ้างอิงตำแหน่งเมื่อมีผู้เข้าร่วมชั้นเรียนหรือเข้าร่วมประชุมเข้ามาภายในอาคาร จะได้รับการลงทะเบียนและรับอุปกรณ์บีคอนติดตัวเข้าไปในอาคารซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณบีคอน หรือสแกนเนอร์ (Scanner) ไว้ เพื่ออ่านค่าความแรงของสัญญาณบลูทูธที่ได้รับ และส่งไปเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงในแผนที่คลื่นวิทยุ สำหรับใช้คำนวณหาพิกัดตำแหน่งของผู้เข้าร่วมด้วยสมการระยะทางยูคลิดีเนียน (Euclidean distance) เพื่อใช้ในการตรวจสอบรายชื่อและตำแหน่งของผู้เข้าร่วมในพื้นที่ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Web application)

วิธีการที่นำเสนอภายใต้โครงการนี้ จะช่วยให้ทางผู้สอนหรือผู้จัดการประชุมสามารถตรวจสอบและยืนยันข้อมูลของผู้เข้าร่วมโดยไม่เสียเวลาในการเช็คชื่อด้วยวิธีการแบบเดิม รวมทั้งในสถานการณ์ภาวะโรคระบาด ก็สามารถช่วยตรวจสอบตำแหน่งผู้เข้าร่วมที่อาจติดเชื้อ เพื่อช่วยในการติดตามผู้ที่อยู่ในระยะใกล้ติด หรือช่วยให้ใช้ในการตัดสินใจในการหลีกเลี่ยงหรือเว้นระยะห่างได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ระบบยังสามารถแสดงรายละเอียดความหนาแน่นของผู้เข้าร่วมในพื้นที่และเก็บประวัติข้อมูลตำแหน่งในพื้นที่แต่ละช่วงเวลา เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ได้ในอนาคตอีกด้วย

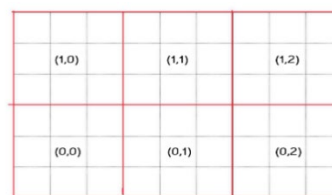
2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคนิคฟิงเกอร์พริ้นท์ (Fingerprint Technique)

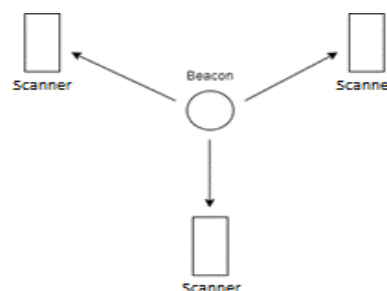
เทคนิคฟิงเกอร์พริ้นท์[1]เป็นเทคโนโลยีในการกำหนดตำแหน่งของผู้ใช้ (User) ภายในอาคารโดยใช้ความแรงของสัญญาณหรือ RSS (Received Signal Strength) เป็นตัวบ่งบอกระยะห่างจากตัวอุปกรณ์บีคอน (Beacon) และเซ็นเซอร์ (Sensor) ของอุปกรณ์ (Device) ที่ผู้ใช้ถืออยู่ ในการทำงานจะเริ่มจากการแบ่งพื้นที่ของสถานที่เป็นตาราง และทำการบันทึกค่าความแรงของสัญญาณในแต่ละตำแหน่งในพื้นที่เพื่อสร้างเป็นแผนที่คลื่นวิทยุ (Radio map) สำหรับใช้อ้างอิงในการคำนวณหาตำแหน่งของอุปกรณ์ด้วยสมการระยะห่างยูคลิด (Euclidean distance) หากค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลในตำแหน่งบนแผนที่คลื่นวิทยุตำแหน่งใด ก็แสดงว่าอุปกรณ์นั้นอยู่ใกล้บริเวณดังกล่าว

เทคนิคฟิงเกอร์พริ้นท์แบ่งการทำงานของเป็น 2 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นตอนออฟไลน์ (Offline phase) และขั้นตอนออนไลน์ (Online phase)

ขั้นตอนออฟไลน์ เป็นขั้นตอนการเก็บข้อมูลค่าความแรงของสัญญาณภายในพื้นที่โดยเริ่มจากการแบ่งตำแหน่งพื้นที่ภายในห้องให้เป็นรูปแบบของตาราง (ดังรูปที่ 2.1) ให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการจะทำการระบุตำแหน่ง โดยให้แต่ละพื้นที่เป็น 1 ตำแหน่งและกำหนดพิกัดอ้างอิง (x, y) สำหรับค่าพิกัดในแต่ละพื้นที่ จากนั้นก็จะทำการวางบีคอนเอาไว้ในตำแหน่งที่ได้กำหนด (ดังรูปที่ 2.2)

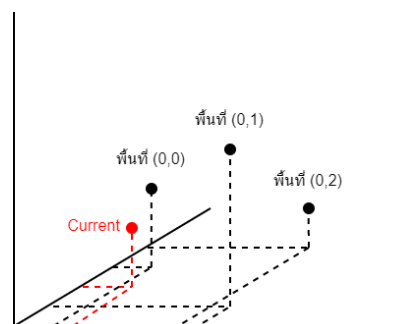


รูปที่ 2.1 ตัวอย่างที่แบ่งตาราง Radio Map



รูปที่ 2.2 หลักการระบุพิกัดตำแหน่งบีคอนด้วยเทคนิคฟิงเกอร์พริ้นท์

ขั้นตอนออนไลน์ เป็นขั้นตอนการทดสอบ โดยการวัดค่าความแรงของสัญญาณที่ตำแหน่งที่ต้องการทราบพิกัดภายในห้อง และนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าความแรงของสัญญาณในแผนที่คลื่นวิทยุที่เก็บจากขั้นตอนออฟไลน์ด้วยหลักการคำนวณระยะห่างแบบยูคลิด (Euclidean distance) การคำนวณจะใช้ค่าความแรงของสัญญาณ 3 ค่าที่ได้ของบีคอนแต่ละตัวเป็นแกนของกราฟ 3 มิติแต่ละแกนและกำหนดพิกัดของค่าที่วัดได้ปัจจุบันและค่าพิกัดที่เก็บไว้บนกราฟ (ดังรูปที่ 2.3) แต่ละแกนจะกำหนดพิกัดของค่าที่วัดได้ปัจจุบันและค่าพิกัดที่เก็บไว้จากนั้นใช้หลักการคำนวณหาระยะห่างระหว่างพิกัดของค่าตำแหน่งปัจจุบันกับพิกัดของแต่ละค่าตำแหน่งที่ได้เก็บไว้ในแผนที่คลื่นวิทยุด้วยสมการยูคลิดเพื่อหาว่าพิกัดตำแหน่งปัจจุบันมีระยะห่างหรือมีค่าใกล้เคียงกับพิกัดไหนในแผนที่คลื่นวิทยุมากที่สุด



รูปที่ 2.3 Euclidean distance

สำหรับการหาระยะห่างบนระบบพิกัดคาร์ทีเซียน 3 มิติขึ้นไปจะใช้ทฤษฎีบทพิทาโกรัสเริ่มคำนวณหาระยะห่างบนสองมิติก่อนและใช้ค่าที่ได้คำนวณด้วยวิธีเดิมโดยการมองว่า

ค่าที่ได้จากการคำนวณก่อนหน้านี้เป็นฐานและระยะห่างที่เราต้องการเป็นด้านตรงข้ามมุมฉากและแกนแนวดิ่งเป็นความสูงของสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป หรือมิติที่สูงกว่านี้ก็จะใช้วิธีเดิมคำนวณขึ้นมาเรื่อยๆจนได้ที่ต้องการ ดังสมการ (1) ให้ n เป็นจำนวนมิติของระบบพิกัดคาร์ทีเซียน

$$(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2} \quad (1)$$

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา

2.2.1 เทคโนโลยีบีคอน (Beacon Technology)

บีคอน[3] เป็นเทคโนโลยี IoT หรือ Internet of Things ที่สามารถส่งสัญญาณบลูทูธ(Bluetooth)โดยเป็นการส่งคลื่นที่ใช้พลังงานต่ำ ในระดับความถี่ 2.4 GHz ไปยังอุปกรณ์ของผู้รับสัญญาณเช่นโทรศัพท์มือถือในวงรัศมี 10-30 เมตรโดยจะส่งสัญญาณความถี่เป็นช่วง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

- รุ่น:iBKS105
- ระยะส่งออกสัญญาณ: ส่งได้สูงสุด 50 เมตร

2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) ที่เกี่ยวข้อง

Kotlin

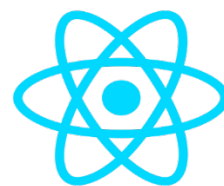
Kotlin[4] เป็น ภาษา ที่เกิดจากการพัฒนาต่อยอดของ Java ที่รันบน JVM(Java virtual machine)ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยทีม JetBrains [5]ซึ่งนำไปพัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์(Android)โดยเฉพาะ สามารถใช้งานทดแทน Java ได้ 100% (ดังรูปที่ 2.4)



รูปที่ 2.4 Kotlin

React

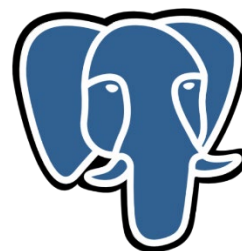
React [6]เป็น JavaScript library ที่ใช้สำหรับสร้าง user interface ที่ให้เราสามารถเขียนโค้ดในการสร้าง UI ที่มีความซับซ้อนแบ่งเป็นส่วนเล็ก ออกจากกันได้ ซึ่งแต่ละส่วนสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้อย่างอิสระและนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นUI เหล่านั้นไปใช้ซ้ำได้ (ดังรูปที่ 2.5)



รูปที่ 2.5 React library

Postgre

PostgreSQL[7]เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอเพ่นซอร์สฟรี หนึ่งในเหตุผลที่PostgreSQL ได้รับความนิยมมากเนื่องจากชุดคุณลักษณะฐานข้อมูลที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยการรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้ามแพลตฟอร์มที่หลากหลายและใช้ประโยชน์จากภาษาโปรแกรมทั่วไปได้ทั้งหมด (ดังรูปที่ 2.6)



PostgreSQL

รูปที่ 2.6 Database PostgreSQL

Spring boot

Spring boot [8]เป็น เฟรมเวิร์ค (Framework) ที่ต่อยอดมาจาก Spring Framework ที่ช่วยให้สามารถสร้างเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) และเว็บเซอร์วิส (Web service) ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีการกำหนดค่าอัตโนมัติ (Auto Configuration) มาให้เรียบร้อย การทำรับข้อมูลจากไคลเอนต์ (Client) ผ่าน RESTful API และนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดการ (ดังรูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 Spring Framework

2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากบทความของ Hao Zhu and Yaohua Xie [9]โดย IOP Publishing Research on Application of

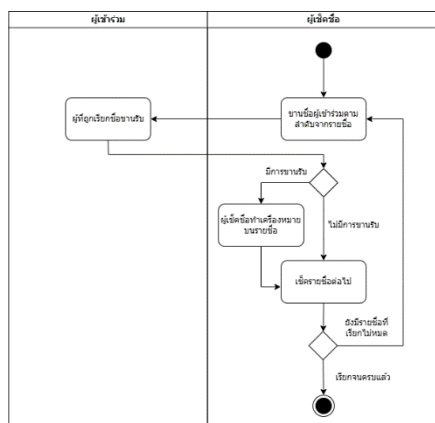
Beacon-based Location Technology in American Universities กล่าวถึงวิธีการที่ใช้กันในมหาวิทยาลัยหรือสถานการศึกษาในหลายพื้นที่ใช้เทคโนโลยีบีคอนและเทคนิคฟิงเกอร์ปริ้นท์ใช้ในการส่งข้อความอัตโนมัติ การนำทางคนในอาคาร การเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ในการวิเคราะห์ผู้ใช้และการเช็คชื่อเข้างาน

จากบทความจากห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล. ของ คุณ จิรฐณี อรรถเศษฐ[4] กล่าวถึงการ ระบุตำแหน่งภายในอาคารภายใต้เครือข่ายไร้สาย มีการทำงานของระบบคือ ระบุตำแหน่งของเครื่องโมบายด์เหมือนกัน โดยวิธีการใช้ระบุตำแหน่ง คือการกำหนดตำแหน่งอ้างอิง X,Y และ Z ข้อมูลMAC Address และมีค่าความแรงสัญญาณ Signal strength ของไวร์เลสแอคเซสพอยต์ (Wireless Access Point) บันทึกหลักฐานข้อมูลเพื่อไปอ้างอิงกับส่วนระบุตำแหน่งของเครื่องโมบายคอมพิวเตอร์ ระบุตำแหน่งของเครื่องโมบายคอมพิวเตอร์ จะมีวิธีการย้อนกลับกับข้างต้นคือดึงค่าความเข้มของสัญญาณที่การ์ดไวเลสได้รับมาแล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับค่าในฐานข้อมูลแล้วจะนำค่าของ X, Y, Z ที่มีค่าความเข้มสัญญาณตรงกันกับที่ตรวจวัด มาใช้แสดงบนแผนที่ของอาคารและระบุเป็นพิกัดว่าอยู่ในพิกัดใดในแผนผังนั้น

3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

เริ่มด้วยผู้เช็คชื่อจะรอผู้เข้าร่วมเข้ามานั่งที่โต๊ะเรียบร้อย และทำการขานเรียกชื่อผู้เข้าร่วมและเมื่อผู้เข้าร่วมได้ยินชื่อของตนก็ทำการขานรับแต่หากไม่มีการขานรับผู้เช็คชื่อก็จะทำการข้ามชื่อนั้นและทำการขานชื่อถัดไปและทำแบบเป็นไปจนครบทุกคน (ดังรูปที่ 3.1)



รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

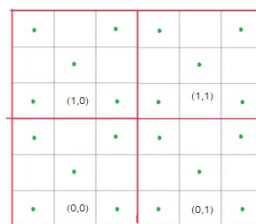
3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบ

จากปัญหาในการตรวจสอบผู้เข้าร่วมด้วยวิธีการเช็คชื่อแบบเดิมที่ไปได้อย่างช้าไม่มีประสิทธิภาพและจะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนจากมนุษย์ (Human Error) ทำให้จะต้องมีระบบที่สามารถตรวจสอบตำแหน่งผู้เข้าร่วมภายในห้องหรือพื้นที่ภายในอาคารแบบเรียลไทม์ (Real-time) โดยระบบจะต้องสามารถระบุข้อมูลผู้เข้าร่วมในแต่ละช่วงเวลาเพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบย้อนหลังได้ และมีการยืนยันว่าผู้เข้าร่วมได้อยู่ในกิจกรรมในช่วงเวลานั้นจริง

3.3 การระบุพิกัดตำแหน่งของผู้เข้าร่วม

ระบบได้ประยุกต์วิธีการระบุตำแหน่งภายในอาคารด้วยเทคนิคฟิงเกอร์ปริ้นท์ (Fingerprint) เข้ามาใช้ในการระบุตำแหน่งพิกัดของผู้เข้าร่วม เพื่อให้สามารถแสดงผลตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแต่ละคนที่อยู่ภายในห้องหรือพื้นที่ภายในอาคารปรากฏบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนออฟไลน์เป็นขั้นตอนในการจัดสร้างแผนที่คลื่นวิทยุ (Radio map) โดยการเก็บข้อมูลค่าความแรงของสัญญาณของแต่ละพื้นที่ในตัวอาคาร โดยเริ่มจากการเลือกพื้นที่ที่ต้องการจะใช้ในการระบุตำแหน่ง และแบ่งพื้นที่นั้นออกเป็นส่วนๆ โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน (ดังรูปที่ 3.2) ที่ต้องการจะตรวจสอบและกำหนดแต่ละพื้นที่เป็นพิกัด (x,y) กำหนดชื่อห้องหลังจากนั้นทำการคำนวณค่า 5 ค่าใน 1 ช่อง ดังสมการ(2) และจัดเก็บไปยังฐานข้อมูลและทำทั้งหมดสามครั้งเพราะสแกนเนอร์มี 3 เครื่อง (ดังรูปที่ 3.3)



รูปที่ 3.2 แบ่งพื้นที่ในรูปแบบตารางและเก็บค่าความแรงของสัญญาณ

$$\frac{(-62 \cdot 0.1) + (-55 \cdot 0.1) + (-60 \cdot 0.6) + (-62 \cdot 0.1) + (-60 \cdot 0.1)}{1} = -59.9 \quad (2)$$

	fieldid [PK] integer	positionx integer	positiony integer	roomid character varying (10)	rsi1 integer	rsi2 integer	rsi3 integer
1	1	1	1	DEMO	-73	-63	-72
2	2	0	0	DEMO	-74	-75	-67
3	3	1	0	DEMO	-76	-71	-58
4	4	0	1	DEMO	-59	-77	-72

รูปที่ 3.3 แผนทิวทัศน์ที่ได้เก็บค่าความแรงสัญญาณของแต่ละพื้นที่

ขั้นตอนออนไลน์เป็นขั้นตอนในการจัดสร้างตัววิเคราะห์ตำแหน่งจากข้อมูลความแรงของสัญญาณที่ได้จากบิคอนภายในพื้นที่ภายในห้อง

แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สแกนเนอร์ดังกล่าว ก็จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ตรวจจับได้ซึ่งประกอบด้วย ค่าหมายเลขของบิคอนแต่ละตัว (uuid) ค่าหมายเลขห้อง (roomid) ค่าความแรงสัญญาณ (rsi) ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยข้อมูลที่ได้จากสแกนเนอร์ตัวที่ 1 2 3 ก็จะทำให้การเก็บข้อมูลไว้ตามค่าหมายเลขสแกนเนอร์ตัวที่ 1 2 3 ของห้องนั้น ๆ (ดังรูปที่ 3.4)

	uuid [PK] character varying (50)	roomid character varying (10)	rsi1 integer	rsi2 integer	rsi3 integer
1	00000000-0000-0000-0000-000000000000	[null]	-77	[null]	-66
2	00000000-0000-0000-0000-000000000011	DEMO	-61	-72	-72
3	00000000-0000-0000-0000-000000000100	DEMO	-61	-74	-74

รูปที่ 3.4 การเก็บค่าความแรงสัญญาณของบิคอนที่ตรวจพบ

3.4 การออกแบบระบบงานใหม่

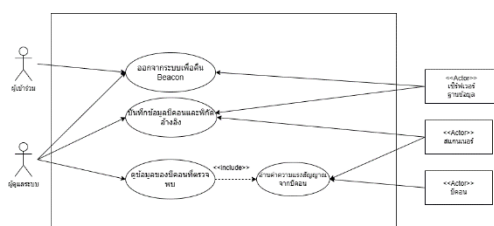
3.4.1 แผนภาพยูสเคส (Usecase diagram)

ยูสเคสของสแกนเนอร์ มีแอกเตอร์(Actor)ดังต่อไปนี้ ผู้เข้าร่วม, ผู้ดูแล, เครื่องสแกนเนอร์, บิคอน และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (ดังรูปที่ 3.5)

ผู้ดูแลใช้เครื่องสแกนเนอร์สแกนหาบิคอนอ่านค่าที่ได้จากบิคอนและกำหนดค่าตำแหน่งอ้างอิง ส่งค่าที่ได้กำหนดไปยังเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลและการอ่านค่าแผนที่คลื่นวิทยุที่เคยเก็บผู้ดูแลใช้เครื่องสแกนเนอร์ทำการลงชื่อออกจากระบบให้กับผู้เข้าร่วมเพื่อคืนบิคอน

บิคอนทำการปล่อยค่าสัญญาณที่ให้เครื่องสแกนเนอร์อ่านค่า

เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล รับค่าบันทึกข้อมูลได้จากบิคอนและรับค่าของชื่อออกของผู้เข้าร่วม



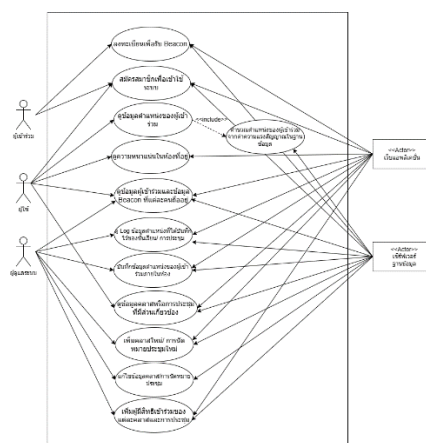
รูปที่ 3.5 แผนภาพยูสเคสสแกนเนอร์

ยูสเคสเว็บแอปพลิเคชัน มีแอกเตอร์(Actor)ดังต่อไปนี้ ผู้ใช้(อาจารย์), ผู้เข้าร่วม, ผู้ดูแล, เว็บแอปพลิเคชันและเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (ดังรูปที่ 3.6)

ผู้ใช้และผู้ดูแลทำการลงชื่อเข้าใช้เพื่อไปดูคอร์สที่ได้เพิ่มไปยังห้องได้ ผู้ใช้สามารถตรวจเช็คตำแหน่งของผู้เข้าร่วมในห้องได้เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลก็จะทำการนำค่าที่ได้จากสแกนเนอร์และดึงค่ากับที่เก็บในฐานข้อมูลเพื่อคำนวณค่าที่ได้ผลลัพธ์น้อยที่สุดกับตำแหน่งของผู้เข้าร่วมในปัจจุบันและนำมาแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถเช็คชื่อผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ถ้าผู้ใช้เห็นว่าจำนวนผู้เข้าร่วมในคอร์สนั้นสอดคล้องกับจำนวนที่แสดงบนเว็บแอปพลิเคชันผู้ใช้สามารถกดบันทึกข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันของผู้เข้าร่วมในห้องได้

ผู้เข้าร่วมลงชื่อเข้าใช้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อรับบิคอนกับเจ้าหน้าที่หน้าประจําอาคารผู้ใช้และผู้เข้าร่วมสามารถเช็คจำนวนคนในห้องที่อยู่ได้และเช็คความเสี่ยงได้จากความหนาแน่นภายในห้อง

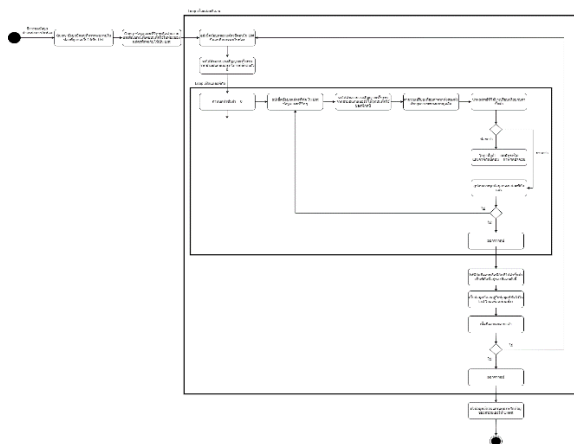
ผู้ดูแลสามารถทำการเพิ่ม/แก้ไขคอร์สไปยังห้องที่มีการทำแผนที่เอาไว้แล้วได้และเพิ่มนักศึกษาได้



รูปที่ 3.6 แผนภาพยูสเคสเว็บแอปพลิเคชัน

3.4.2 แผนภาพสเตตชาร์ต (State chart diagram)

แผนภาพสเตตชาร์ต เป็นแผนภาพแสดงการทำงานของระบบคำนวณระบุตำแหน่งซึ่งจะเริ่มต้นเมื่อมีการข้อมูลของมูลตำแหน่งของบิคอนที่ตรวจพบภายในห้องนี้ (ดังรูปที่ 3.7)

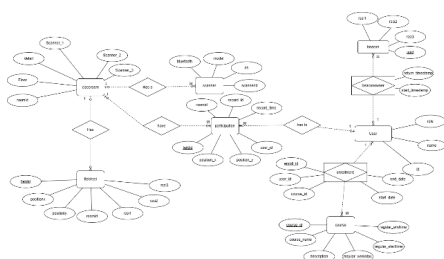


รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบการคำนวณระบุตำแหน่ง

เริ่มด้วยทำการดึงข้อมูลบิคอนที่อยู่ในห้องมาและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเอาข้อมูลที่ได้จากบิคอนในห้องไปคำนวณเปรียบเทียบกับสูตรระยะทางแบบยูคลิดและเมื่อคำนวณเสร็จก็จะเอาค่าของทั้งสองมาเปรียบเทียบแต่ละผลลัพธ์ที่ได้โดยหาค่าผลลัพธ์ที่น้อยที่สุดถ้าได้แสดงว่าบิคอนอยู่ในพื้นที่นั้นหากไม่ทำการคำนวณและเปรียบเทียบใหม่แล้วยังไม่ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงก็จะไปทำการรอรับค่าจากบิคอนในห้องมาใหม่และทำการคำนวณเปรียบเทียบ เมื่อผลลัพธ์ตรงตามเงื่อนไขจะทำการส่งค่าไปแสดงให้ Client ได้ดู

3.4.3 แผนภาพอีอาร์ (ER diagram)

แผนภาพอีอาร์แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบโดยมีตาราง(Tables)ทั้งหมด 9 ตาราง



รูปที่ 3.6 แผนภาพอีอาร์

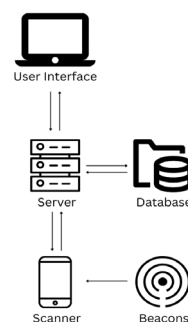
4. การทำงานของระบบ

4.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ

โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารและตรวจสอบผู้เข้าร่วม(ดังรูปที่ 4.1) ประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ได้แก่

- User Interface เป็นส่วนการแสดงผลจะแสดงข้อมูลที่ได้จาก

- เซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นส่วนดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือส่งข้อมูลไปจัดเก็บโดยข้อมูลก็คือค่าความแรงของสัญญาณที่ได้เก็บจากสแกนเนอร์
- ฐานข้อมูล ใช้ PostgreSQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูล Relational Database ในการเก็บข้อมูล Table ต่างๆ
- สแกนเนอร์ เป็นส่วนที่จะรับสัญญาณบลูทูธจากบิคอนและส่งค่าความแรงสัญญาณไปยังเซิร์ฟเวอร์
- บิคอนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปล่อยสัญญาณ Bluetooth เป็นตัวหลักที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง



รูปที่ 4.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ

โดยเซิร์ฟเวอร์ได้ใช้บริการ Cloud server AWS (Amazon Web Service) ในการทำงานประกอบด้วย

- Relational Database Service (RDS) เป็นฐานข้อมูล
- Elastic Compute Cloud (EC2) ใช้ในการรัน Backend
- Elastic Beanstalk ในการจัดการ Environment ใน AWS

บิคอน (Beacon) ที่ใช้เป็นบิคอนของบริษัท Accent Systems รุ่น IBKS 105

สแกนเนอร์(Scanner)เป็นอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ 3 เครื่อง มีรุ่นของแต่ละเครื่องต่างโดยมีดังนี้

- 1) Samsung Galaxy A70
- 2) Realme X3 SuperZoom
- 3) Xiaomi Mi Max 3

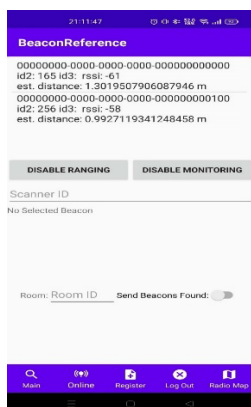
4.2 แอปพลิเคชันสแกนเนอร์

หน้า Main (offline phase) แอปพลิเคชันจะทำการสแกนหาบิคอนที่พบในแต่ละจุดตำแหน่งและกรอกเลขตำแหน่งอ้างอิงและค่าความแรงของสัญญาณในแต่ละจุดตำแหน่งกำหนดชื่อห้องและกดบันทึก(ดังรูปที่ 4.2)



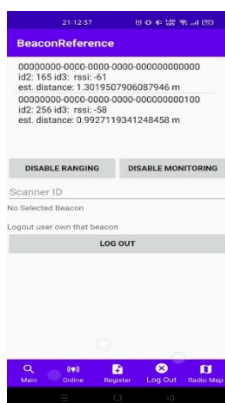
รูปที่ 4.2 หน้าจอการทำงานของสแกนเนอร์ในหน้าโหมดออฟไลน์

หน้า Online แอปพลิเคชันจะทำการสแกน beacon ที่อยู่ในพื้นที่ผู้ใช้ทำการกำหนดเครื่องที่ใช้ในการสแกนเป็นหมายเลข 1-3 กรอกชื่อห้องและทำการกดเลือก สวิตเพื่อทำการส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ไปคำนวณและแสดงผลตำแหน่งบนเว็บแอปพลิเคชัน (ดังรูปที่ 4.3)



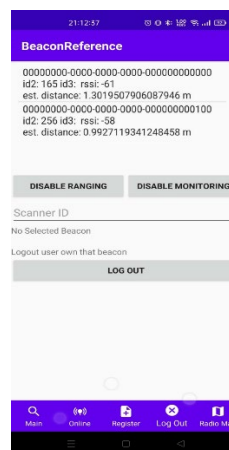
รูปที่ 4.3 หน้าจอการทำงานของสแกนเนอร์ในหน้าโหมดออนไลน์

หน้า Register แอปพลิเคชันจะทำการสแกน beacon เพื่อทำการลงทะเบียน beacon ตัวใหม่สำหรับ beacon ที่ยังไม่มีการบันทึกฐานข้อมูล (ดังรูปที่ 4.4)



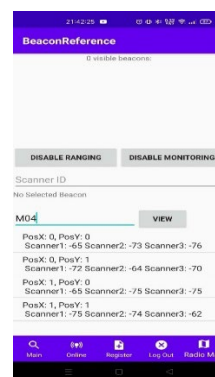
รูปที่ 4.4 หน้าจอการทำงานของสแกนเนอร์ในหน้าลงทะเบียน

หน้า Logout เจ้าหน้าที่ทำการเปิดแอปพลิเคชันแล้วสแกนให้เห็น beacon ที่กำลังแสดงอยู่ทำการกดไปที่ beacon นั้นและกดปุ่ม Logout เมื่อนักศึกษาได้ส่งคืน beacon และเพื่อเป็นการยืนยันว่า beacon ตัวนั้นได้ทำการคืนให้กับเจ้าหน้าที่เรียบร้อยแล้ว (ดังรูปที่ 4.5)



รูปที่ 4.5 หน้าจอการทำงานของสแกนเนอร์ในหน้า Log Out

หน้า Radio Map ผู้ดูแลเปิดแอปพลิเคชันและกดไปยังแท็บ Radio Map เพื่อที่ได้ทำการดูบันทึกไว้ก่อนหน้านี้ว่าค่าข้อมูลตำแหน่งในห้องได้ค่าอะไรโดยการกรอกชื่อห้องที่เคยได้บันทึกไว้ก่อนหน้านี้มาแสดงผล (ดังรูปที่ 4.6)



รูปที่ 4.6 หน้าจอการทำงานของสแกนเนอร์ในหน้า Radio Map

4.3 เว็บแอปพลิเคชัน

4.3.1 หน้าจอ Room admin page

หน้า Room admin page แสดงข้อมูลห้องต่างๆที่มีการลงทะเบียนวิชาเรียนเอาไว้แล้ว (ดังรูปที่ 4.7)

Room page	
Room	
Room Name	Room 101
Room ID	101
Room Description	Room 101 is a room for students to study and work.
Room Type	Room 101
Room Status	Room 101 is active.
Room Location	Room 101 is located on the 1st floor.
Room Capacity	Room 101 can hold up to 50 people.
Room Image	Room 101 is a room for students to study and work.

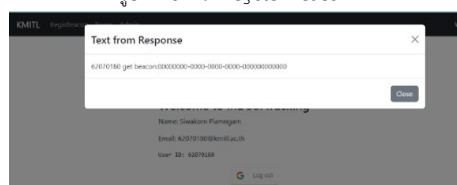
รูปที่ 4.7 หน้า Room admin page

4.3.2 หน้าจอลงทะเบียนผู้เข้าร่วม

เมื่อผู้เข้าร่วมมีการกรอกเลขนักศึกษาและกดปุ่ม Login ระบบจะมีการแจ้งเตือนว่า รหัสนักศึกษาค้นนี้จะได้ ปิ คอนเลขรหัสอะไรโดยสิ่งที่จะแสดงผลเมื่อทำการลงทะเบียน สำเร็จ (ดังรูปที่ 4.8-4.9)



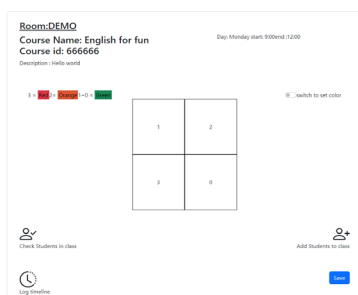
รูปที่ 4.8 หน้า Register Beacon



รูปที่ 4.9 หน้า Register Beacon feedback

4.3.3 หน้าจอแสดงตำแหน่งผู้เข้าร่วม

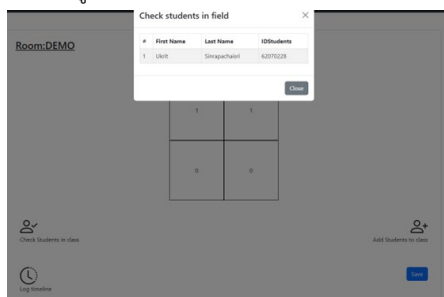
หน้านี้นี้จะเป็นการแสดงผลตำแหน่งของนักศึกษา ภายในพื้นที่และในหน้าที่ยังมี Components อื่นๆ (ดังรูปที่ 4.10) ประกอบด้วย



รูปที่ 4.10 หน้า หน้าแสดงแผนผังห้องเรียน

1) หน้าแสดงตำแหน่งที่เกิดผู้เข้าร่วม

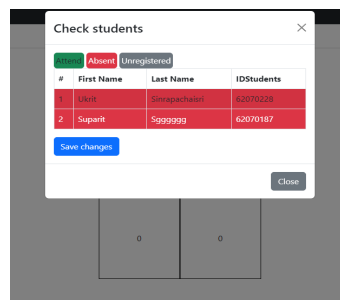
หน้าต่างนี้จะปรากฏเมื่อผู้ใช้ทำการกดไปที่ช่อง สีเหลี่ยมที่มีเลขมากกว่า 0 ก็จะมีการแสดงชื่อของบุคคลที่อยู่ในพื้นที่นั้น(ดังรูปที่ 4.11)



รูปที่ 4.11 หน้า Component Field หน้าแสดงตำแหน่งที่เกิดผู้เข้าร่วม

2) Component หน้าแสดงสิทธิ์นักเรียนในพื้นที่ในห้อง

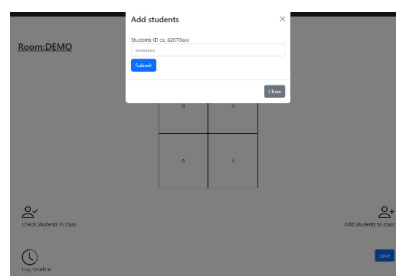
หน้าต่างนี้จะปรากฏเมื่อผู้คลิกไอคอน(icon) & ทำ การแสดงหน้าต่างแสดงรายชื่อนักศึกษาที่มีสิทธิ์เข้ามาในห้อง โดยการแบ่งสิทธิ์ของนักศึกษาตามสีที่ปรากฏบนหน้าจอดังนี้สี เขียวหมายถึง เข้ามาเรียน (Attend) สีแดงหมายถึงไม่มาเรียน (Absent) และสีเทาหมายถึงไม่ได้ลงทะเบียนกับวิชา (Unregistered)ที่กำลังแสดง (ดังรูปที่ 4.12)



รูปที่ 4.12 หน้า Component หน้าแสดงสิทธิ์นักเรียนในพื้นที่ในห้อง

3) Component หน้าเพิ่มผู้เข้าร่วมไปยังคลาสเรียน

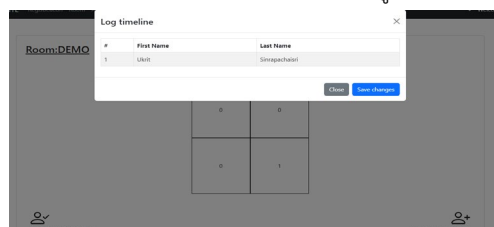
หน้าต่างนี้จะปรากฏเมื่อผู้คลิกไอคอน & สิ่งนี้จะทำ การแสดงหน้าต่างให้เพิ่มนักศึกษาเข้าไปในคอร์สนั้นได้ทันที (ดังรูปที่ 4.13)



รูปที่ 4.13 หน้า Component เพิ่มนักเรียนไปยังในห้องที่มีคอร์สโดยตรง

4) Component หน้าบันทึกข้อมูลนักศึกษาในห้อง

หน้าต่างนี้จะปรากฏเมื่อผู้คลิกไปยังไอคอนเมื่อกดสิ่ง นี้จะทำการแสดงหน้าต่างแสดงรายชื่อนักศึกษาที่ได้เข้ามาใน ห้องในขณะนั้นแล้วสามารถบันทึกได้เพื่อเก็บบันทึกข้อมูล นักศึกษาดังกล่าวภายในไปยังห้องได้ด้วย (ดังรูปที่ 4.14)

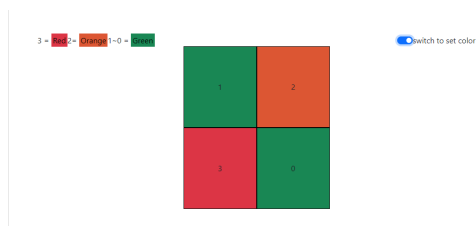


รูปที่ 4.14 หน้า Component หน้าบันทึกข้อมูลนักศึกษาในห้อง

5) Component หน้าแสดงความหนาแน่นภายในห้อง

ผู้ใช้ทำการกดสับสวิตทางด้านซ้าย ช่องสีเหลี่ยมก็จะ เปลี่ยนสีเพื่อแสดงให้เห็นถึงความหนาแน่นภายในห้องแยกสีได้

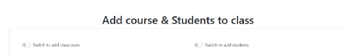
ดังนั้น สี่แดง 3 คนขึ้นไปมีความเสี่ยงสูง สีส้มมี 2 คนเสี่ยงปานกลาง สีเขียวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 คน ความเสี่ยงน้อย หรือไม่มีเสี่ยง(ดังรูปที่ 4.15)



รูปที่ 4.15 หน้า Component หน้าแสดงความหนาแน่นภายในห้อง

4.3.4 หน้าจอ Admin page

หน้านี้เป็นารแสดงให้ทางเจ้าหน้าที่(Admin)ทำการ
เพิ่มคอร์ส(Course)ใหม่ไปยังห้องเรียนและสามารถเพิ่ม
นักศึกษาไปยังในคอร์สนั้นๆได้จากหน้านี้โดยการเปิดปิดสวิตช์
ด้านบน(ดังรูปที่ 4.16)



รูปที่ 4.16 หน้า Admin page

1) Component เพิ่มคอร์ส

จากหน้า Admin page ให้ทำการเลือกสวิต (Switch) จะเปิดส่วนเพิ่มคอร์ส ที่เป็น Component มาแสดง ในส่วนนี้จะมีการเก็บรายละเอียดต่อไปนี้ ชื่อห้อง ชื่อวิชา รหัส วิชา User id ของผู้อาจารย์ผู้สอนและรายละเอียดวิชา (ดังรูปที่ 4.17)

[illegible]

รูปที่ 4.17 Component เพิ่มคอร์ส

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งการเก็บรายละเอียดวันต่างๆ ระหว่างรายวิชาที่จะเก็บเป็นวันๆ แล้วจึงทำการรวบวันเข้าไป เรื่อยจนจบภาคเรียนนั้น หรือ การประชุมสัมมนาหรือการสอบ ที่มีโอกาสที่จะใช้แค่วันเดียวในแต่ละหนึ่งการประชุมสัมมนา หรือการสอบโดยจะมีการเก็บวันเวลาดังนี้ (ดังรูปที่ 4.18)เก็บ

วัน/เดือน/ปี วันเดี่ยวกรณีเป็นสอบการประชุมสัมมนาเก็บค่า
วัน กรณี เป็นวิชาที่เรียนในภาคเรียนและเวลาที่เริ่มเวลาที่จบ

☒ Switch to select between only one time or once a ever week

This is for every week

Select a regular Date:

Monday

Select a regular Start time:

--:--:--

Select a regular end time:

--:--:--

Save

รูปที่ 4.18 การเลือกวัน-เวลาของคอร์สในสัปดาห์

2) Component เพิ่มนักศึกษา

หน้านี้เป็นารเพิ่มนักศึกษาไปคอร์สหรือการประชุม
หรือสอบโดยใส่รหัสนักศึกษาและรหัสวิชาลงในหน้าเว็บครั้งละ
1 คน (ดังรูปที่ 4.19)

☐ Switch to add classroom

☒ Switch to add students

Add Students

Course ID

Students ID

Classroom

Submit

Cancel

รูปที่ 4.19 Component เพิ่มนักศึกษา

5. สรุปผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการ ระบบตรวจสอบตำแหน่งบุคคลภายในอาคารและผู้เข้าร่วมชั้นเรียนจัดทำมาเพื่อมาทดแทนกับการเช็คชื่อแบบสแกนคิวอาร์โค้ดที่ทำได้เฉพาะเวลาเรียนปกติแต่ไม่สามารถทำได้ในช่วงจัดสอบแล้วกลับไปใช้ในรูปแบบการเช็คชื่อด้วยกระดานนั้นทำให้การตรวจเช็คค่อนข้างเป็นไปได้ช้าจึงได้นำเทคโนโลยีปีคอนมาช่วยในแทนผู้เข้าร่วมและทำการเช็คชื่อและระบุตำแหน่งผู้เข้าร่วมได้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาระบบตรวจสอบตำแหน่งบุคคลภายในอาคารและผู้เข้าร่วมชั้นเรียน

เว็บแอปถูกใช้โดยอาจารย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้เข้าร่วม จะต้องรับป๊อคนผ่านเจ้าหน้าที่เมื่อผู้เข้าร่วมได้รับป๊อคนเข้ามา อยู่ในห้องจะแสดงผลตำแหน่งบนเว็บแอปพลิเคชันก็จะมี อุปสรรคอย่างแรกคือสภาพแวดล้อมในห้องและสิ่งกีดขวางเช่น โต๊ะ เก้าอี้ ผ้าม่านและผ้า เป็นทั้งรูปแบบหักเหและดูดซับสัญญาณ และอย่างที่สองเครื่องมือถือสแกนเนอร์ทั้ง 3 เครื่องมี คุณลักษณะแตกต่างกันทำให้ค่าความแรงสัญญาณต่างกันและ เว็บแอปยังมีข้อจำกัดระบบไม่สามารถอัปโหลดรายชื่อนักศึกษาเป็น จำนวนมากๆ ได้และขาดความแม่นยำของสัญญาณที่ได้จากปี คอนในการเสนอแนะในการพัฒนาต่อไปให้สามารถเพิ่มรายชื่อ

ผู้เข้าร่วมที่หลายคนได้หรือสามารถนำเข้าไฟล์รายชื่อได้ปรับเปลี่ยนสแกนเนอร์โดยใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือให้มีคุณลักษณะเหมือนกันทั้ง 3 เครื่องหรือปรับเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ IoT เช่น Raspberry Pi หรือ Arduino เป็นต้น เพื่อพัฒนาขึ้นมาทำหน้าที่เป็นสแกนเนอร์โดยเฉพาะและจัดทำแผนที่คลื่นวิทยุให้ความละเอียดมากขึ้นและสร้างฐานข้อมูลรองรับข้อมูลสำหรับแต่ละห้องหรือในพื้นที่ภายในอาคาร

บรรณานุกรม

- [1]Pointr, “Location fingerprinting - what is it, and should you choose it as your IPS technology?”
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.pointr.tech/blog/location-fingerprinting-what-is-it-should-you-choose-it> (สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2022).
- [2]“Euclidean Distance Formula - Derivation, Examples”, *Cuemath*.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.cuemath.com/euclidean-distance-formula/> (สืบค้น 24 พฤษภาคม 2023).
- [3] ทิพย์แสง, “มาทำความรู้จักกับ Beacon Technology เทคโนโลยีแห่งอนาคต”, *ระบบคลังความรู้ SciMath*, 12 มกราคม 2021.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.scimath.org/article-technology/item/11500-beacon-technology> (สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2022).
- [4]C. Mekgamol, “Kotlin คืออะไร และทำไมต้อง Kotlin”, *Medium*, 29 พฤษภาคม 2017. [ออนไลน์]. Available at:
<https://medium.com/@minhokokocrunch/kotlin-คืออะไร-และทำไมต้อง-kotlin-548a84ca4cf> (สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2022).
- [5]“JetBrains: Essential tools for software developers and teams”, *JetBrains*.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.jetbrains.com/> (สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2022).
- [6]Developer, “React 101”, *BorntoDev เริ่มต้นเรียนเขียนโปรแกรม ขั้นเทพ !*, 15 กรกฎาคม 2020.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.borntodev.com/2020/07/15/react-101/> (สืบค้น 30 มีนาคม 2023).
- [7]“PostgreSQL คืออะไร | AppMaster”.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://appmaster.io/th/blog/postgresql-khuue-aair> (สืบค้น 30 มีนาคม 2023).
- [8]pool13433, “Spring Boot ทำความรู้จัก เริ่มต้นติดตั้งและเริ่มใช้งานเบื้องต้น EP1”, *Poolsawat’s Blog*, 15 ตุลาคม 2020.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://www.poolsawat.com/spring-boot-ทำความรู้จัก-เริ่มต้น/> (สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2022).
- [9] Hao Zhu and Yaohua Xie 2019 “Research on Application of Beacon-based Location Technology in American Universities”.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/252/5/052002>
- [10]จิรวิมล อรรถเศรษฐ “ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารภายใต้เครือข่ายไร้สาย”
[ออนไลน์]. Available at:
<https://opac.lib.kmitl.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00176818> (สืบค้น 23 พฤศจิกายน 2022).
- [11]Accent system “Beacon iBKS105 dataspec”.
สืบค้น: 10 พฤษภาคม 2023.
[ออนไลน์]. Available at: https://accent-systems.com/wp-content/uploads/iBKS105_datasheet_rev3.pdf
- [12]M. O. contributors Jacob Thornton, and Bootstrap, “Bootstrap 5 Ui Framework”.
[ออนไลน์]. Available at:
<https://getbootstrap.com/docs/5.0/getting-started/introduction/> (สืบค้น 9 พฤษภาคม 2023).

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อและจัดการการเข้าเรียน

STUDENT ATTENDANT WEB APPLICATION MANAGEMENT

กานต์ณัฐ สุนพงษ์ศรี¹

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: 62070013@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การเช็คชื่อการเข้าเรียนของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปัจจุบันใช้วิธีการเรียกชื่อยบุคคลซึ่งใช้เวลานานโดยเฉพาะชั้นเรียนที่มีนักศึกษาจำนวนมาก อีกทั้งนักศึกษาไม่สามารถตรวจสอบประวัติการเข้าเรียนของตนเองได้ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อและจัดการการเข้าเรียน จึงมีจุดประสงค์เพื่อช่วยลดเวลาการเช็คชื่อและจัดการการเข้าเรียนของนักศึกษาให้มีความรวดเร็วและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบจะรองรับให้นักศึกษาสามารถเช็คชื่อผ่านคิวอาร์ โค้ดได้ นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนสามารถจัดการการเข้าเรียนของนักศึกษาได้ทั้งหมดผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ทันทีและนักศึกษาสามารถตรวจสอบประวัติการเข้าเรียนของตนเองย้อนหลังได้และสามารถมั่นใจได้ว่าอาจารย์และนักศึกษาจะได้รับข้อมูลการเช็คชื่อที่ถูกต้อง

คำสำคัญ – เช็คชื่อ; นักศึกษา; ออนไลน์

1. ที่มาและความสำคัญ

ผู้จัดทำเล็งเห็นว่าการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันเช็คชื่อเข้าเรียนสามารถช่วยให้อาจารย์ผู้สอนสามารถจัดการการเข้าเรียนของนักศึกษาได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันมีการเช็คชื่อการเข้าเรียนของนักศึกษาโดยการขานชื่อและเช็คชื่อเป็นรายบุคคลซึ่งใช้เวลาในการเช็คชื่อนักศึกษานาน โดยเฉพาะชั้นเรียนที่มีนักศึกษาจำนวนมาก นอกจากนี้ นักศึกษาไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อและจัดการการเข้าเรียน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อดังนี้

2.1 คิวอาร์ โค้ด

คิวอาร์โค้ด ถือกำเนิดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่นและถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดยบริษัท เดนโซ-เวฟ (Denso-wave) ในปี ค.ศ. 1994 โดย คิวอาร์ โค้ด นั้นย่อมาจาก

คำว่า คิวิก เรสปอน (Quick Response) ซึ่งออกแบบมาเพื่อความรวดเร็วในการใช้งานและเข้าถึงข้อมูล โดย คิวอาร์ โค้ด เป็นสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมในรูปทรง 2 มิติ ที่ใช้แทนข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลที่อยู่ของเว็บไซต์ หรือ ยูอาร์แอล (URL : Universal Resource Locator), ข้อความเป็นต้น [1]

2.2.1 การนำคิวอาร์โค้ดมาใช้ในการเช็คชื่อ

การนำคิวอาร์ โค้ดมาประยุกต์ใช้กับกูเกิล ฟอรัม

ทำการสร้างกูเกิล ฟอรัมและกรอกข้อมูลต่างๆ สำหรับใช้ในการเช็คชื่อและนำข้อมูลที่อยู่ของเว็บไซต์ หรือ ยูอาร์แอล ไปทำการแปลงเป็นคิวอาร์ โค้ดสำหรับใช้สแกนเพื่อใช้ในการเช็คชื่อ ซึ่งมีข้อดี คือ ง่ายต่อการสร้างและนำไปใช้งาน แต่มีข้อจำกัด คือ บุคคลต่างๆ สามารถส่งรูปคิวอาร์ โค้ดนั้นต่อให้บุคคลอื่นได้ หากบุคคลนั้นไม่ได้มาเรียนและสามารถเช็คชื่อได้ เพราะ คิวอาร์ โค้ดที่ได้ทำการสร้างจากข้อมูลที่อยู่ของเว็บไซต์ หรือ ยูอาร์แอลของกูเกิล ฟอรัมจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือทำการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ นักศึกษาไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลการเข้าเรียนย้อนหลังได้ หากตรวจสอบย้อนหลังได้ก็ยากและนานต่อการตรวจสอบหรือการตรวจสอบข้อมูลนั้นไม่มีความเป็นส่วนตัว [2]

2.2 ไฟร์เบส

ไฟร์เบส ได้ถูกก่อตั้งและพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 2011 โดย เจมส์ เทมปลิน (James Tamplin) และ แอนดรู ลี (Andrew Lee) และในปี ค.ศ. 2014 กูเกิลได้เข้ามาซื้อกิจการไฟร์เบสและได้พัฒนาให้เป็นแพลตฟอร์ม (Platform) ที่มีบริการต่าง ๆ มากมาย ทั้งในส่วนติดต่อผู้ใช้ (Frontend) และบริการหลังบ้าน (Backend) เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ทั้งในส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) และ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ให้สามารถพัฒนาได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น [3]

2.2 เว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ คือ แอปพลิเคชันประเภทหนึ่งที่ถูกพัฒนาและออกแบบมาเพื่อให้สามารถเปิดใช้งานและแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนอุปกรณ์ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรและการประมวลผลของอุปกรณ์ ทำให้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น [4]

2.2.1 ความแตกต่างระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับเว็บไซต์

เว็บแอปพลิเคชัน ถูกออกแบบมาเพื่อเน้นไปที่การใช้งานและตอบโต้ระหว่างผู้ใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชันและข้อมูลต่างๆ ที่แสดงผลมักสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการใช้งานของผู้ใช้ (Dynamic Content)

เว็บไซต์ (Web site) เน้นไปที่การแสดงผลข้อมูลให้ผู้ใช้งานเข้ามาดูเป็นหลักและไม่มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานและเว็บไซต์ ข้อมูลบนเว็บไซต์จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้ของผู้ใช้ (Static Content)

2.2.2 ประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชัน

- 1) สามารถเข้าใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์หลากหลายแพลตฟอร์มที่มีเว็บเบราว์เซอร์และรองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)
- 2) ไม่จำเป็นต้องติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนอุปกรณ์เพื่อลดการใช้ทรัพยากรและการประมวลผลของอุปกรณ์ [4]

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในหัวข้อนี้จะเป็นการอธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโครงงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ผู้พัฒนาได้ใช้วิวเจเอส (Vue.js) ซึ่งเป็นจาวาสคริปต์ เฟรมเวิร์กในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อและจัดการการเข้าเรียน

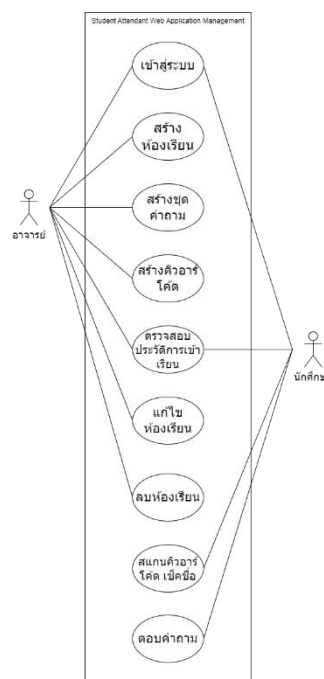
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยทำการให้กลุ่มเป้าหมายทำการทำแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้ กูเกิล ฟอรม (Google Form) และหลังจากกลุ่มเป้าหมายได้ทำแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามดังกล่าว มาทำการวิเคราะห์ พัฒนาและสรุปผลการวิจัย

3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.3.1 แผนภาพยูสเคส (Use-case Diagram)

ผู้ใช้ระบบประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษา ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพยูสเคสของเว็บแอปพลิเคชัน

ยูสเคสของอาจารย์

เข้าสู่ระบบ, สร้างห้องเรียน, สร้างชุดคำถาม,
สร้างควิอาร์โค้ด, ตรวจสอบประวัติการเข้า
เรียน, แก้ไขห้องเรียน, ลบห้องเรียน

ยูสเคสของนักศึกษา

เข้าสู่ระบบ, ตรวจสอบประวัติการเข้าเรียน,
สแกนควิอาร์โค้ด, ตอบคำถาม

4. ระบบต้นแบบ

ผู้พัฒนาได้ออกแบบและพัฒนาส่วนต่อ
ประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) ดังนี้

4.1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานประเภทอาจารย์

4.1.1 หน้าเข้าสู่ระบบ

หน้าเข้าสู่ระบบจะแสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่
เว็บแอปพลิเคชันเป็นครั้งแรกและยังไม่ได้ทำการยืนยัน
ตัวตนเพื่อเข้าใช้งาน ระบบจะนำผู้ใช้งานไปยังหน้าเข้าสู่
ระบบ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 หน้าเข้าสู่ระบบ (อาจารย์)

4.1.2 หน้าหลัก

หน้าหลักจะแสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่
ระบบแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกไปยังหน้าหรือหน้าที่
ผู้ใช้งานต้องการใช้งานได้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าหลัก (อาจารย์)

4.1.3 หน้าต่างสร้างห้องเรียน

เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างห้องเรียน ให้กดปุ่ม
สร้างห้องเรียน ผู้ใช้งานจะเข้ามาสู่หน้าต่างสร้าง
ห้องเรียน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หน้าต่างสร้างห้องเรียน

4.1.4 หน้าต่างสร้างควิอาร์โค้ด

เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างควิอาร์โค้ดเช็คชื่อ
ด้วยการกดปุ่มสร้างควิอาร์โค้ด ผู้ใช้งานจะเข้ามาสู่
หน้าต่างสร้างควิอาร์โค้ดเช็คชื่อ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 หน้าต่างสร้างควิอาร์โค้ด

4.1.5 หน้าต่างแสดงคิวอาร์ โค้ดเช็คชื่อ

เมื่อผู้ใช้งานได้สร้างคิวอาร์ โค้ดสำหรับเช็คชื่อ แล้ว ระบบจะปรากฏหน้าต่างแสดงคิวอาร์ โค้ดสำหรับการเช็คชื่อ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 หน้าต่างแสดงคิวอาร์ โค้ดเช็คชื่อ

4.1.6 หน้าต่างสร้างชุดคำถาม

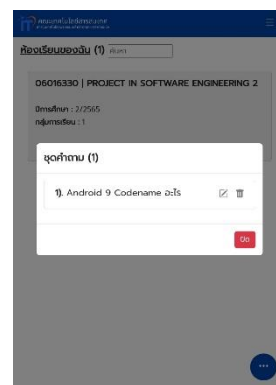
เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างชุดคำถามสำหรับการเช็คชื่อ ให้ทำการกดปุ่มสร้างชุดคำถาม ผู้ใช้งานจะเข้าสู่หน้าต่างสร้างชุดคำถาม ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าต่างสร้างห้องเรียน

4.1.7 หน้าต่างแสดงชุดคำถาม

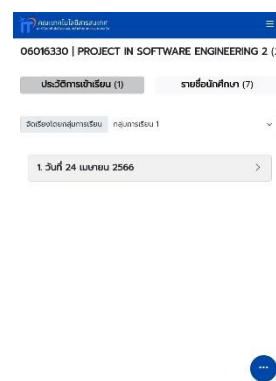
เมื่อผู้ใช้งานต้องการดูรายการชุดคำถามที่ได้ทำการสร้าง ด้วยการกดปุ่มชุดคำถามผู้ใช้งานจะเข้าสู่หน้าแสดงชุดคำถาม ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 หน้าต่างแสดงชุดคำถาม

4.1.8 หน้าต่างแสดงประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (1)

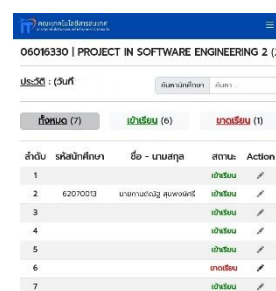
เมื่อผู้ใช้งานต้องการดูประวัติการเข้าเรียนขอรายวิชานั้นๆ ให้กดไปที่การ์ดห้องเรียนนั้น ผู้ใช้งานจะเข้ามาสู่หน้าประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (1) ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าต่างแสดงประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (1)

4.1.9 หน้าต่างแสดงประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (2)

หน้าตาแสดงประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (2) ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 หน้าตาแสดงประวัติการเช็คชื่อทั้งหมด (2)

4.2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานประเภทนักศึกษา

4.2.1 หน้าเข้าสู่ระบบ

หน้าเข้าสู่ระบบจะแสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันเป็นครั้งแรกและยังไม่ได้ทำการยืนยันตัวตนเพื่อใช้งาน ระบบจะนำผู้ใช้งานไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 หน้าเข้าสู่ระบบ (นักเรียน)

4.2.3 หน้าหลัก

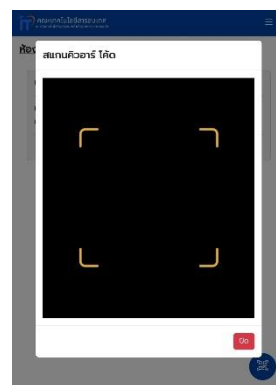
หน้าหลักจะแสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบแล้ว ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 หน้าหลัก (นักศึกษา)

4.2.3 หน้าต่างสแกนคิวอาร์โค้ดเช็คชื่อ

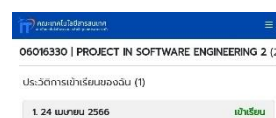
เมื่อผู้ใช้งานต้องการสแกนคิวอาร์โค้ดเช็คชื่อให้กดปุ่มสัญลักษณ์สแกนคิวอาร์โค้ด ผู้ใช้งานจะเข้ามาสู่หน้าต่างสแกนคิวอาร์โค้ดเช็คชื่อ ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 หน้าต่างสแกนคิวอาร์โค้ดเช็คชื่อ

4.2.3 หน้าประวัติเข้าเรียน

เมื่อผู้ใช้งานต้องการดูประวัติการเข้าเรียนขอรายวิชานั้นๆ ให้กดไปที่การ์ดห้องเรียนนั้น ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 หน้าประวัติเข้าเรียน (นักศึกษา)

5. วิเคราะห์และสรุปผล

เว็บแอปพลิเคชันจัดการการเข้าเรียน (Student Attendant Web Application Management) เป็นเว็บแอปพลิเคชันจัดการการเข้าเรียนสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดเวลาอาจารย์ผู้สอนในการเช็คชื่อการเข้าเรียนของนักศึกษาและให้นักศึกษาสามารถตรวจสอบผลการเข้าเรียนแบบส่วนตัวได้

การพัฒนาโครงการนี้ใช้วีว เจเอส ซึ่งเป็นจาวาสคริปต์เฟรมเวิร์คในการพัฒนาส่วนติดต่อของผู้ใช้งานที่มีขนาดเล็กและมีความรวดเร็วในการทำงาน โดยผู้พัฒนาได้พัฒนาให้การเช็คชื่อผ่านเว็บแอปพลิเคชันนี้สามารถทำได้รวดเร็วกว่าการขานชื่อหรือให้นักศึกษาเซ็นชื่อด้วยตนเองทีละบุคคล โดยการความรู้ต่างๆและ

นำคิวอาร์ โค้ดมาประยุกต์ใช้ในการเช็คชื่อการเข้าเรียน และมีการเพิ่มชุดคำถามระหว่างการเช็คชื่อได้เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนหรือเป็นแบบสอบถามความเข้าใจระหว่างก่อนเรียนหรือหลังเรียนได้ในระหว่างการเช็คชื่อ

5.1 การทดสอบกับผู้ใช้จริง

ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อ และจัดการการเข้าเรียน ไปทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้จริง โดยให้ผู้ใช้งานทำการทดสอบการใช้งานระบบจริงและกรอกระยะเวลาการทำงานของแต่ละการทำงานลงไปแบบสำรวจเพิ่มเติมทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานของระบบ โดยมีผู้ทดลองจำนวน 6 คน โดยให้แต่ละคนทำการใช้งานระบบทั้งในประเภทผู้ใช้งานนักศึกษาและประเภทอาจารย์

ผู้ทดสอบจะต้องทำแบบสำรวจหลังจากการทดลองใช้งานระบบจริงทั้งในผู้ใช้ประเภทอาจารย์และนักศึกษา โดยมีรายละเอียดผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบสำรวจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน SAM กับกูเกิล ฟอรัม (อาจารย์)

	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย (วินาที)	
หัวข้อ	SAM	กูเกิล ฟอรัม
การสร้างห้องเรียน	43.67 ± 2.87	-
การสร้างเช็คชื่อ	13.33 ± 1.63	65.33 ± 11.59
การสร้างชุดคำถาม	29.83 ± 3.49	31.5 ± 1.87

จากผลการสำรวจในผู้ใช้งานประเภทอาจารย์ ดังตารางที่ 1 พบว่ากูเกิล ฟอรัมไม่สามารถระบุนักศึกษาแบบรายบุคคลตามกลุ่มการเรียนรู้ได้และไม่มีฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลแบบระบุรายชื่อแต่ละบุคคลและกลุ่มการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน ระยะเวลาในการสร้างเช็คชื่อบนเว็บแอปพลิเคชัน SAM นั้นมีความรวดเร็วกว่ากูเกิล ฟอรัมมากถึง 132.215% และระยะเวลาในการสร้างชุดคำถามบนเว็บแอปพลิเคชัน SAM นั้นมีความเร็วใกล้เคียงกับกูเกิล ฟอรัม

ตารางที่ 2 แบบสำรวจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน SAM กับกูเกิล ฟอรัม (นักศึกษา)

	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย (วินาที)	
หัวข้อ	SAM	กูเกิล ฟอรัม
การเช็คชื่อ	5.33 ± 0.75	12.5 ± 2.74

จากผลการสำรวจในผู้ใช้งานประเภทนักศึกษา ดังตารางที่ 5.2 พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการเช็คชื่อบนเว็บแอปพลิเคชัน SAM มีความรวดเร็วกว่ากูเกิล ฟอรัมมากถึง 80.43% จึงสรุปผลได้ว่าเว็บแอปพลิเคชัน SAM สามารถเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพได้จริงและมีฟังก์ชันการรองรับการตรวจสอบข้อมูลการเข้าเรียนนักศึกษาได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ต้องมาตรวจสอบเอง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ปัญหาด้านฮาร์ดแวร์

1. ผู้พัฒนาไม่มีอุปกรณ์สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เพื่อนำมาทดลองการใช้งานจริงเพื่อหาข้อผิดพลาดในการแสดงผลหรือใช้งานที่อาจเกิดขึ้นบนอุปกรณ์

5.2.2 ปัญหาด้านซอฟต์แวร์

1. บริการเว็บเซอร์วิสหลังบ้านที่ผู้วิจัยได้ใช้มีความช้าอาจจะส่งผลถึงการแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ในบางครั้ง

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาในอนาคต

- พัฒนาส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ (User Interface) ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
- พัฒนา Web Responsive ให้รองรับสัดส่วนใหม่ๆ ในอนาคตมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Mindphp.com. “QR Code (คิวอาร์ โค้ด)

คืออะไรและมีประโยชน์อย่างไร.”

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.mindphp.com/บทความ/it-news/1836-what-is-qr-code.html>. 2562

[2] Roselle. “QR code for attendance:

Leverage touchless COVID-19

attendance” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.qrcode-tiger.com/qrcode-attendance>. 2565

[3] Thaiall.com. “ไฟร์เบส (Firebase) คืออะไร.”

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaiall.com/firebase/index.html>. 2563

[4] KORRAWIT THAICHAY. “Web Application คือ

อะไร ทำไมถึงช่วยสร้างจุดเด่นให้ธุรกิจ.”

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://exvention.co.th/web-application/>. 2565

พัฒนาระบบแอปพลิเคชันไลน์โอเอสำหรับการสื่อสาร ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยโควิด กรณีศึกษาของโรงพยาบาลรามาริบัติจักรีนฤพดินทร์

ศุภิสราพร มงคลหน้า¹ และ อภิชา จรรย์ยานาการ²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Emails: 62070189@kmitl.ac.th, 62070216@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ได้ส่งให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสและให้บริการการรักษา โรงพยาบาลรามาริบัติจักรีนฤพดินทร์ได้ปรับปรุงการให้บริการรักษาผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ให้แก่กลุ่มสีเขียวในรูปแบบแยกกักตัวที่บ้าน เพื่อลดความแออัดซึ่งภายใต้ระบบการรักษานี้ ทางโรงพยาบาลจะติดตามและสอบถามอาการของผู้ป่วยเป็นประจำทุกวันผ่านฟังก์ชันแชตบนแอปพลิเคชันไลน์ บุคลากรทางการแพทย์จะบันทึกข้อมูลอาการไว้ในระบบ ซึ่งจะใช้ในกระบวนการวินิจฉัยและการรักษา อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนการทำงานที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้ยังสร้างภาระให้กับบุคลากรทางการแพทย์อีกด้วย เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้จึงได้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นตัวกลางระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยโควิด 19 ระบบนี้จะจัดการข้อมูลยาที่ใช้ในการรักษา และเก็บข้อมูลผู้ป่วยอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาบัญชีไลน์โอเอสำหรับผู้ป่วยโควิด ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลที่แพทย์ทำการส่งจ่ายให้กับผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ ระบบยังช่วยให้สามารถบันทึกอาการของผู้ป่วย เพื่อใช้ในการวินิจฉัยได้ โครงการนี้มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการข้อมูลยา การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย และอำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยโควิด 19 เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการรักษาต่อไป

คำสำคัญ – แอปพลิเคชันไลน์โอเอ, ฟังก์ชัน

โดยอาการของผู้ป่วยไม่รุนแรงจัดอยู่ในกลุ่มผู้ป่วยสีเขียวที่ไม่

1. บทนำ

เนื่องจากสถานการณ์ของโรคติดเชื้อไวรัสโควิด 19 แม้ว่าจะได้ปรับเป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง ตาม พ.ร.บ.โรคติดต่อ พ.ศ.2558 แต่ในปัจจุบันพบว่ามีการแพร่ระบาดอย่างเป็นระลอกตามฤดูกาล

จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาล หรือรักษาตัวที่โรงพยาบาลเพียงระยะเวลาสั้นๆแล้วกักตัวต่อที่บ้าน หรือการทำ Home Isolation จากปัญหาข้างต้นจึงเกิดเป็นแนวทางในการศึกษา

พัฒนาระบบช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์

และผู้ป่วย ในการติดตามอาการผู้ป่วยจากการวัดอุณหภูมิ และออกซิเจน พัฒนาระบบแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยทานยาฟิราเวียร์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างทั่วถึง มีการเลือกใช้อปพลิเคชันไลน์โอเอเป็นสื่อกลางในการสื่อสารเนื่องจากในปัจจุบันผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนส่วนใหญมีการใช้งานแอปพลิเคชันไลน์เพื่อติดต่อสื่อสารอยู่แล้ว โดยการพัฒนาระบบให้อยู่บนแอปพลิเคชันไลน์โอเอจะทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติม และสะดวกแก่ผู้ใช้ที่ประหยัดเวลาในการทำ ความเข้าใจกับระบบ รวมทั้งข้อมูลขั้นตอนในการรักษาที่จัดเก็บไว้สามารถนำไปวิเคราะห์หรือส่งต่อในการทำวิจัยด้านอื่น ๆ ต่อไป

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 บัญชีไลน์สำหรับธุรกิจ

บัญชีไลน์สำหรับธุรกิจ (LINE Official Account) คือ บัญชีไลน์รูปแบบหนึ่งที่ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้ในเชิงธุรกิจ ที่สามารถใช้งานได้เหมือนบัญชีไลน์ส่วนตัวในการส่งข้อความ รูปภาพ วิดีโอ แตกต่างโดยมีฟีเจอร์ที่สามารถจัดการกับแชดที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการแก่ธุรกิจ เพื่อให้ผู้ใช้บริการมีประสบการณ์ที่ดีต่อธุรกิจ มีระบบบอทที่สามารถให้บริการนอกเวลาทำการในการให้ข้อมูลเบื้องต้น เช่น การกล่าวคำทักทาย ผู้ใช้บริการใหม่ เจ้าของบัญชีไลน์โอเอยังสามารถสร้างการตอบกลับอัตโนมัติได้เองนอกเหนือข้อความตอบกลับเบื้องต้นที่ไลน์มีไว้ให้ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการเริ่มต้นใช้บริการของธุรกิจด้วย

พีเจอร์ Rich Menu เมนูลัดสำหรับลิงค์ไปยังหน้าเว็บไซต์มีฟีเจอร์บอตแคสต์ที่สามารถส่งข้อความไปยังผู้ใช้บริการตามกลุ่มเป้าหมายพร้อมกันได้ในครั้งเดียวโดยบัญชีไลน์โอเอจะสามารถวิเคราะห์สถิติการใช้งานของผู้ใช้บริการให้เพื่อส่งเสริมธุรกิจเจริญเติบโต[1]

2.1.2 ไลน์ฟรอนเอนด์เฟรมเวิร์ค

ไลน์ฟรอนเอนด์เฟรมเวิร์ค (Line Front-end Framework LIFF) คือ คอมโพเนนต์ที่ช่วยในการแสดงหน้าเว็บที่อยู่ในแอปพลิเคชันไลน์ เป็นการเชื่อมต่อระหว่างห้องแชดกับเว็บไซต์ สำหรับพัฒนาบัญชีไลน์โอเอที่มีโครงสร้างการบริการที่ซับซ้อนเกินขีดจำกัดของการทำงานบนแอปพลิเคชันไลน์ และยังสามารถระบุได้ว่าบัญชีไลน์ใดเป็นผู้เปิดเว็บไซต์ รวมถึงความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล ทำให้สามารถส่งข้อความกลับไปหลังจากการทำงานบนหน้าเว็บเสร็จสิ้นได้อย่างถูกต้อง จากความสามารถของ LIFF เช่น กรณีของระบบไลน์โอเอสำหรับการสื่อสารนี้นำมาใช้ประโยชน์ในการเก็บข้อมูลการลงทะเบียนของผู้ใช้งานเป็นต้น[2]

2.1.3 ริชเมนู

ริชเมนู (Rich Menu) คือ เมนูทางลัดสำหรับผู้ให้บริการกับบัญชีไลน์โอเอ ตัวช่วยสำหรับผู้ให้บริการในการสร้างความสะดวกสบายแก่ลูกค้า เพิ่มความสะดวกในรายการที่ผู้ให้บริการเห็นว่ามีการเรียกใช้งานบ่อย เช่น การสมัครสมาชิก การสะสมแต้ม หรือคำถามที่พบบ่อยสำหรับบริการนั้น ๆ ช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องพิมพ์ข้อความสอบถาม ลดการเกิดปัญหาพิมพ์ผิดที่จะทำให้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติไม่ทำงานโดยจัดแสดงอยู่ในรูปแบบปุ่มที่สามารถเลือกเทมเพลตได้สูงสุด 6 ช่อง โดยเราสามารถกำหนดให้แต่ละช่องเชื่อมโยงพีเจอร์ต่าง ๆ ของไลน์ หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ของผู้ให้บริการเพิ่มโอกาสการให้บริการได้อย่างสูงขึ้น

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา

- 1) โปรแกรมอะโดบี เอ็กซ์ดี (Adobe Xd) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกอย่างครอบคลุมการทำงานออกแบบ
- 2) วิวีสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขโค้ด และยังสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ภายในตัว และสามารถติดตั้งส่วนขยายได้เพื่อเพิ่มฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติม
- 3) รีแอคต์ (React) คือ JavaScript library ที่ใช้สำหรับพัฒนาหน้าบ้านให้ทำงานขึ้นโดยการแบ่งส่วนที่ซับซ้อนให้ทำงานแยกกันได้อย่างอิสระเรียกว่าคอมโพเนนต์ โดยสามารถจัดการเรื่อง DOM ต่าง ๆ เพื่อแสดงหน้าต่าง อินเทอร์เน็ตให้กับผู้ใช้งานสามารถสร้างโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้
- 4) โหนด เจ เอส (NodeJS) คือ JavaScript Framework ที่ใช้ภาษา JavaScript ในการเขียนสำหรับทำงานฝั่ง Server ที่สามารถรองรับผู้ใช้ได้จำนวนมากได้แบบเรียลไทม์
- 5) โพสต์เกรสคิวแอล (PostgreSQL) คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ สำหรับไว้เรียกใช้ข้อมูลจากคำสั่งของ Backend

3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ระบบการทำงานเก่า

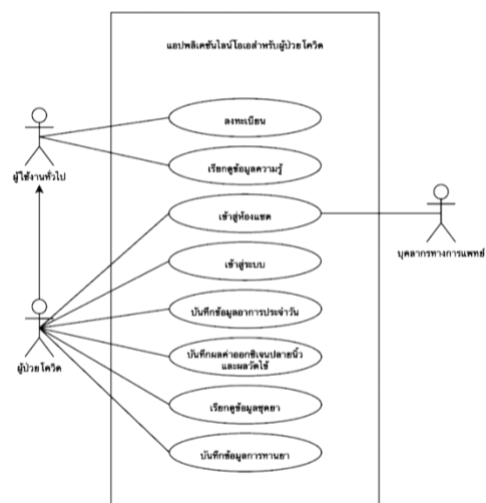
เมื่อผลการตรวจพบว่าติดเชื้อไวรัสโควิด 19 ทางโรงพยาบาลจะทำการประเมินอาการ หากผู้ป่วยที่อยู่ในเกณฑ์ที่พิจารณาแล้วว่าสามารถรักษาตัวด้วยวิธีการกักตัวที่บ้านได้ ทางโรงพยาบาลจะทำการบันทึกข้อมูลผู้ป่วย และทำการส่งพัสดุที่ประกอบไปด้วยข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ยาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาโรค พร้อมทั้งการเฝ้าไลน์กับบัญชีของหน่วยงาน

หลังจากผู้ป่วยทำการรักษาตัวที่บ้าน บุคลากรทางการแพทย์จะทำการติดต่อกับผู้ป่วยด้วยไลน์โดยวิธีการโทรผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยืนยันตัวตนของผู้ป่วยและชี้แจงการติดตามอาการ หลังจากนั้นบุคลากรทางการแพทย์จะมีการส่งข้อความเตือนผู้ป่วยให้วัดค่าออกซิเจนปลายนิ้ว และแจ้งเตือนให้มีการรับประทานยาให้ครบในแต่ละวัน

เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ทำการสอบถามอาการจากผู้ป่วยแล้ว จะนำข้อมูลมาบันทึกลงบนเอกสาร เพื่อนำไปลงในระบบต่อไป

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 แผนภาพยูสเคส



รูปที่ 1. แผนภาพยูสเคสส่วนของผู้ป่วยโควิด

แผนภาพยูสเคสส่วนของผู้ป่วยโควิด แสดงดังรูปที่ 1. โดยแบ่งการใช้งานในระบบแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ สำหรับผู้ใช้ทั่วไป ผู้ป่วยโควิด และบุคลากรทางการแพทย์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถดำเนินงานกับระบบได้ ดังนี้

- 1) ลงทะเบียน คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยที่มีผลการตรวจพบเชื้อไวรัสโควิด 19 ที่อยู่ในเกณฑ์สามารถ

รักษาตัวที่บ้านได้ทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบการรักษา

2)เรียกดูข้อมูลความรู้ คือ ยูสเคสสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป หรือผู้ป่วยโควิดทำการเรียกดูข้อมูลความรู้ เช่นวิธีการปฏิบัติตัวแยกกักตัวที่บ้าน

3)เข้าสู่ห้องแชต คือ ยูสเคสสำหรับการติดต่อสื่อสารบนแอปพลิเคชันไลน์โอเอระหว่างผู้ป่วยโควิดกับบุคลากรทางการแพทย์

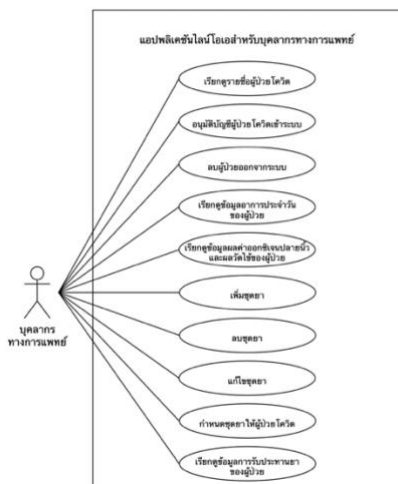
4)เข้าสู่ระบบ คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยโควิดเพื่อเข้าสู่ระบบการรักษา

5)บันทึกข้อมูลอาการประจำวัน คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยโควิดทำการบันทึกข้อมูลอาการ

6)บันทึกข้อมูลผลวัดค่าออกซิเจนปลายนิ้ว และผลวัดไข้ คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยโควิดบันทึกผลวัดค่าออกซิเจนปลายนิ้ว และผลวัดไข้ ในแต่ละวัน

7)เรียกดูข้อมูลชุดยา คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยโควิดทำการเรียกดูข้อมูลชุดยาที่ต้องรับประทาน

8)บันทึกข้อมูลยาที่รับประทาน คือ ยูสเคสสำหรับผู้ป่วยโควิดทำการบันทึกข้อมูลการทานยา



รูปที่ 2. แผนภาพยูสเคสส่วนของบุคลากรทางการแพทย์

แผนภาพยูสเคสส่วนของบุคลากรทางการแพทย์แสดงดังรูปที่ 2 บุคลากรทางการแพทย์สามารถดำเนินงานกับระบบได้ ดังนี้

1)เรียกดูรายชื่อผู้ป่วยโควิด คือ ยูสเคสสำหรับเรียกดูรายชื่อ และประวัติผู้ป่วยโควิดในระบบ

2)อนุมัติบัญชีผู้ป่วยโควิดในระบบ คือ ยูสเคสอนุมัติผู้ป่วยที่ลงทะเบียนเข้ามา หลังจากบุคลากรทางการแพทย์ทำการตรวจสอบข้อมูลของผู้ป่วย

3)ลบผู้ป่วยออกจากระบบ คือ ยูสเคสสำหรับลบผู้ป่วยที่ทำการรักษาหายแล้ว

4)เรียกดูข้อมูลอาการประจำวันของผู้ป่วย คือ ยูสเคสสำหรับเรียกดูข้อมูลอาการที่ผู้ป่วยทำการบันทึกในระบบ

5)บันทึกผลค่าออกซิเจนปลายนิ้ว และผลวัดไข้ คือ ยูสเคสสำหรับเรียกดูค่าออกซิเจนปลายนิ้ว และผลวัดไข้ที่ผู้ป่วยทำการบันทึกในระบบ

6)เพิ่มชุดยา คือ ยูสเคสสำหรับสร้างข้อมูลชุดยาใหม่

7)ลบชุดยา คือ ยูสเคสสำหรับลบชุดยาที่ไม่ใช้งาน

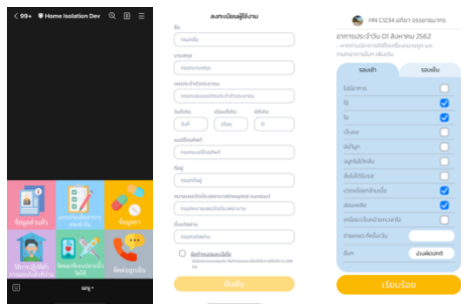
8)แก้ไขชุดยา คือ ยูสเคสสำหรับแก้ไขชุดยาที่มีอยู่แล้ว

9)กำหนดชุดยาให้ผู้ป่วยโควิด คือ ยูสเคสสำหรับกำหนดชุดยาแก่ผู้ป่วย ตามที่ผู้ป่วยต้องรับประทาน

10)เรียกดูข้อมูลการรับประทานยาของผู้ป่วย คือ ยูสเคสสำหรับเรียกดูบันทึกการทานยาที่ผู้ป่วยทำการบันทึกในระบบ

4. ระบบต้นแบบ

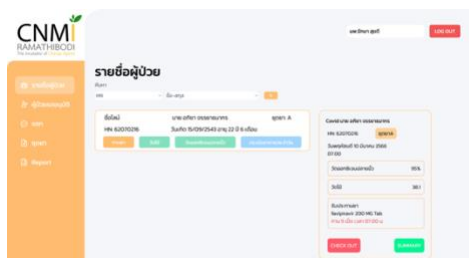
4.1 ระบบส่วนของแอปพลิเคชันไลน์โอเอ



รูปที่ 3. ระบบส่วนของแอปพลิเคชันไลน์โอเอ

หน้าหลักของระบบส่วนของแอปพลิเคชันไลน์โอเอจะประกอบไปด้วยหน้าห้องแชต และใช้งานผ่านริชเมนูรูปแบบ 6 ช่องคือ ข้อมูลส่วนตัว แบบประเมินอาการประจำวัน ข้อมูลยา วิธีการปฏิบัติตัวการแยกกักตัวที่บ้าน วัดออกซิเจนปลายนิ้ววัดไข้ ติดตามอุณหภูมิ โดยสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าการใช้งานอื่น ๆ ผ่านการแสดงผลบนไลน์ฟอนเอ็นเฟรมเวิร์ค

4.2 ระบบส่วนของบุคลากรทางการแพทย์



รูปที่ 4. ระบบส่วนของแอปพลิเคชันไลน์โอเอ

หน้าหลักของระบบส่วนของบุคลากรทางการแพทย์ประกอบไปด้วยส่วนแสดงผลตรงกลาง และแถบเมนูด้านซ้ายที่สามารถสลับไปยังฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ คือ รายชื่อผู้ป่วย ผู้ป่วยรอการอนุมัติ แชต ชูดยา

5. บทสรุป

ระบบแอปพลิเคชันไลน์โอเอสำหรับการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยโควิด ถูกพัฒนาขึ้นเป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยโควิดบนแอปพลิเคชันไลน์โอเอ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานโดยการเลือกใช้แอปพลิเคชันไลน์โอเอ ที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และไม่ต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติม

ทางผู้จัดทำได้ดำเนินการแบ่งระบบออกเป็น 2 ผังคือระบบฝั่งผู้ป่วยโควิด เกิดขึ้นบนแอปพลิเคชันไลน์โอเอที่มีไลน์ฟอนเอ็นเฟรมเวิร์คเป็นส่วนเสริมในการรับข้อมูลการรักษาจากผู้ป่วย โดยเชื่อมต่อกับระบบสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่สามารถสรุปฟังก์ชันต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] LINE Corporation, “บัญชีไลน์สำหรับธุรกิจ คือ”. [Online]. เข้าถึงจาก : <https://lineforbusiness.com/th/service/line-oa-features>
- [2] ไลน์ LIFF คืออะไร. [Online]. เข้าถึงจาก : <https://linedevth.line.me/th/liff>
- [3] Tan Warit, “มารู้จักกับ LIFF — สิ่งที่จะมาเติมเต็ม

ในการทำ Chat Bot กัน!”. [Online]. เข้าถึงจาก : <https://medium.com/linedevth/introduction-to-liff-7d708e2f42ec>

- [4] “node.js and react”. [Online]. เข้าถึงจาก : <https://www.simplilearn.com/tutorials/nodejs-tutorial/reactjs-vs-nodejs>
- [5] “PostgreSQL โพสต์เกรสคิวเอล คืออะไร โปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูล”. [Online]. เข้าถึงจาก : <https://www.mindphp.com>

/คู่มือ/73-คืออะไร/3872-what-is-
postgresql.html

การพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจจับสิ่งกีดขวางและวัตถุสำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง

ปิยาภรณ์ พุดเพราะ¹ และ สิปปาง กลิ่นหอม²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพฯ

Emails: 62070124@kmitl.ac.th, 62070196@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตานั้นมีจำนวนน้อย และที่มีอยู่ ณ ขณะนี้ยังไม่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ หรือตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาเพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และสามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง เข้ามาช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจจับสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุ โดยลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชันจะทำการตรวจจับสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุ ตามโหมดที่ผู้ใช้เลือก และแสดงผลที่หน้าจอมือถือ พร้อมมีเสียงแจ้งชื่อของวัตถุตอบกลับไปยังผู้ใช้

คำสำคัญ – การพัฒนาแอปพลิเคชัน; ผู้พิการทางสายตา; ปัญญาประดิษฐ์; การเรียนรู้ของเครื่อง;

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีค่อนข้างน้อย และที่มีอยู่ในขณะนี้ยังไม่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ทางคณะผู้จัดทำจึงต้องการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาให้สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันได้ โดยการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ [1] เข้ามาช่วย

ทางคณะผู้จัดทำต้องการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุต่าง ๆ ได้ โดยสามารถตอบกลับเป็นเสียงให้ผู้พิการทางสายตาทราบได้ว่า ทางด้านหน้าของตนเองมีสิ่งกีดขวางหรือไม่ หรือวัตถุนั้นคืออะไร และมีข้อความแสดงชื่อของสิ่งกีดขวางสำหรับผู้พิการทางสายตาที่ยังสามารถมองเห็นได้อยู่บ้าง เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดกับผู้พิการทางสายตา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีในการตรวจจับวัตถุโดยไม่มีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพิ่ม เนื่องจากสามารถใช้โทรศัพท์มือถือในการตรวจจับวัตถุได้เลย

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผู้พิการทางสายตา

ในทางการแพทย์ผู้ที่บกพร่องทางการมองเห็น หรือ ผู้พิการทางสายตา [2] หมายถึง ผู้ที่ไม่สามารถมองเห็นได้เลย หรือมองเห็นแสง มองเห็นเลือนราง โดยมีความสามารถในการมองเห็นไม่ถึง 10 % ของคนปกติ และกว้างไม่เกิน 30 องศา แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตาบอดสนิท และตาบอดไม่สนิท หรือสายตาเลือนราง

2.2 ทฤษฎีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือนราง

จากผลการศึกษาในการวิจัยจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือนราง [3] เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ โดยกลุ่มเป้าหมายในการทดลองคือผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือนรางจำนวน 20 คน จากสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย เพื่อช่วยเหลือหรือตอบสนองความต้องการของผู้พิการทางสายตาให้มีโอกาสมองเห็นเทียบเคียงกับคนปกติไม่มากนัก ดังนี้

- สีที่มองเห็นชัดมากที่สุด คือ สีน้ำเงิน และสีที่มองเห็นชัดน้อยที่สุด คือ สีส้ม แต่ก็ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและแสงเข้ามาเกี่ยวข้อง

- ความชอบของสี เพศมีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกในการชอบ สีที่ชอบมากที่สุด คือ สีเหลือง โดยเพศชายชอบสีเหลืองมากที่สุด เพศหญิงชอบสีน้ำเงินมากที่สุด

- คู่มือตรงข้ามที่สามารถมองเห็นชัดที่สุด คือ สีส้ม - สีน้ำเงิน เป็นปัจจัยในการกระตุ้นให้เห็นชัดเจน

- แยกระดับโทนสีใกล้เคียงได้ดีที่สุด คือ โทนสีม่วงแดง และโทนสีขาว - เทา ส่วนโทนสีที่แยกไม่ค่อยออก คือ โทนสีแดง

- ความรู้สึกจากการเห็นสีตามแม่สีทางจิตวิทยาสีทั่วไป สีแดง เป็นสีให้ความรู้สึกเตือนให้ระวังอันตราย และความรู้สึกเกิดกำลังวังชา สีเหลือง เป็นสีให้ความรู้สึกสนุกสนาน ความรู้สึกอบอุ่น และความรู้สึกสว่าง

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับวัตถุ

2.3.1. Object Detection หรือการตรวจจับวัตถุ

Object Detection [4] คือ เทคโนโลยีในทางคอมพิวเตอร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับ Computer Vision และ Image Processing และนำมาใช้ในงาน Artificial Intelligence (AI) เพื่อตรวจจับวัตถุ จำแนกวัตถุ มาร์กจุด มาร์กพื้นที่ วาดกล่องรอบวัตถุ (Bounding Box) หรือ ภูมิสีให้ทุก Pixel ของวัตถุ และมีการใช้ COCO-SSD เป็นโมเดลสำหรับ Artificial Intelligence (AI) ในการตรวจจับวัตถุ Object Detection ที่จะตรวจหา และ

จำแนก วัตถุทั้งหมดทุกชิ้น โดยใช้กับ TensorFlow.js ผ่าน TensorFlow object detection API

2.3.2. Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) [5] คือ โครงข่ายประสาท (Neural Network) ที่ใช้ในงานด้าน Computer Vision ช่วยในการวิเคราะห์รูปภาพ จำแนกรูปภาพ ตรวจจับวัตถุ เรียนรู้การจดจำใบหน้า โดย Deep Learning อัลกอริทึม รับข้อมูลเข้ามาเป็นรูปภาพ เรียนรู้ลักษณะเฉพาะของรูปภาพและแยกส่วนประกอบของภาพ เจาะลึกลงไปตั้งแต่ จุด เส้นแนวตั้ง เส้นแนวนอน เส้นแนวทแยง กากบาท มุม เส้นโค้ง วงกลม พื้นผิว ลวดลาย ดวงตา ใบหน้า และคำนวณ

จากการกำหนดค่าใน Filter/Kernel เพื่อช่วยดึงคุณลักษณะของภาพหรือวัตถุออกมา

2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลการตรวจจับ

2.4.1. YOLOv5

YOLOv5 หรือ You only look once Version 5 [6] ช่วยในการทำ Image Detection ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยมี Document กับ Customized ช่วยให้เห็นถึงข้อมูลที่ต้องการ มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากรูปเพียงครั้งเดียว แล้วจะทำ Label ให้ครอบคลุมทั้งรูป จากนั้นจึงมีการแบ่ง Grid cell ออกมาแล้วทำการคำนวณหาส่วนที่ Intersect กัน หาดด้วยส่วนที่ Union กัน จะได้เป็น Object ของสิ่งที่เราต้องการ

2.4.2. RoboFlow

RoboFlow [7] คือ Computer Vision Developer Framework สำหรับใช้จัดเก็บ เตรียมชุดข้อมูล และสร้างแบบจำลองต่าง ๆ โดยจะมี Dataset หรือชุดข้อมูล ในการใช้ train โดยจะมี ชุดฝึกฝน (Training Set) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ของ model ชุดทดสอบ (Testing Set) ชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ model ก่อนนำไปใช้จริง และชุดตรวจสอบ (Validation Set) ชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับประเมิน model ระหว่างการ train model เพื่อปรับปรุง model ให้ดีขึ้น

2.4.3. Google Colaboratory หรือ Google Colab

Google Colaboratory หรือ Colab [8] รองรับภาษาการเขียนโปรแกรม Python รองรับในการทำงาน Machine Learning ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การวิเคราะห์ข้อมูล มีความเร็วของ CPU และ GPU ใช้ได้ฟรีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียน Source Code และแก้ไขในตัวโดยเรียกใช้จาก Browser

2.4.4. Python

Python [9] คือ ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง มีการทำงานแบบ Interpreter ที่แปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด โดยป้อนข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่นักพัฒนาต้องการ และยังช่วยในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง

(Imperative Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional) และการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่น

2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.5.1. Mobile Application

Mobile Application [10] คือ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และรองรับการใช้งานบน Smart Phone หรือ Tablet ใช้เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมาด้วย ได้แก่ React Native บนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS แบบ Cross-Platform โดยใช้ ภาษา JavaScript เป็นหลัก

2.5.2. React Native

React Native [11] เป็น JavaScript Framework ช่วยในการพัฒนา Mobile Application แบบ Cross Platform Technology ทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android โดยจะใช้ภาษา JavaScript ในการพัฒนา

2.5.3. Expo

Expo หรือ Exponent [12] ช่วยให้เห็นถึงปัญหาเรื่องการ Setup และคอยจัดการเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ แทน React Native และมี Expo Client ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS จะช่วย bundle ทุก Module ของ React Native เหมือน Web browser ให้ส่ง URL ที่พัฒนาด้วยภาษา JavaScript เข้าไปทำงาน ทำให้เราไม่ต้องใช้ Native Code หรือใช้เครื่องมือเพื่อ Compile Native และยังมี Expo CLI ช่วยดู log การทำงานแต่ละขั้นตอนของแอปพลิเคชัน และทดสอบแสดงผลลัพธ์ระหว่างการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผ่าน Expo Application Services (EAS) โดย Scan QR Code ผ่าน Application Expo Go ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS แบบ Wireless ทำให้ผู้พัฒนาสามารถ เขียน Application ไปด้วยและเห็นผลลัพธ์การจำลองการใช้งานบนอุปกรณ์ที่ต้องการได้เลยทันที

2.5.4. TensorFlow.js

TensorFlow.js [13] คือ Library JavaScript ใช้ในการสร้างโมเดลด้วย JavaScript และใช้ Machine Learning ได้โดยตรงจากภายใน Web Browser หรือใช้ใน Node.js และรองรับ

Hardware-Accelerated (GPU) ที่สามารถทำงานหลาย ๆ งานขนานกันได้พร้อม ๆ กัน ใช้สำหรับเทรน Deep Learning และใช้ในการ Deploy โมเดล Machine Learning

2.5.5. Visual Studio Code

Visual Studio Code [14] คือ โปรแกรมแบบ Open Source ช่วยในการแก้ไขและปรับแต่ง Code รองรับการทำงานข้าม Platform รองรับการใช้งานบน Windows macOS และ Linux รองรับหลายภาษา JavaScript TypeScript Node.js และสามารถเชื่อมต่อกับ GitHub ใช้งานง่าย มีเครื่องมือและส่วนขยายให้เลือกใช้มากมาย

3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 แอปพลิเคชันตรวจจับวัตถุในปัจจุบัน

3.1.1. แอปพลิเคชัน BlindTool

แอปพลิเคชัน BlindTool [15] เป็นแอปพลิเคชันตรวจจับวัตถุแบบเรียลไทม์ ใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น และมีฟังก์ชันการตรวจจับวัตถุเพียงฟังก์ชันเดียว เมื่อเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน และส่องกล้องไปที่วัตถุต่าง ๆ จะทำการทำนายความน่าจะเป็นของวัตถุนั้น ๆ และแสดงชื่อของวัตถุเหล่านั้นเป็นภาษาอังกฤษ พร้อมเสียงอ่านชื่อของวัตถุเป็นภาษาอังกฤษให้ผู้ใช้ได้ยิน โดยระหว่างที่ใช้งานแอปพลิเคชัน โทรศัพท์ของผู้ใช้จะสั่นอยู่ตลอดเวลาการใช้งาน

จากการทดสอบการตรวจจับของแอปพลิเคชันด้วยจำนวนรูปภาพทั้งหมด 80 รูป และทดสอบโดยใช้วัตถุจริง เช่น แก้ว จาน และช้อน ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1: ตารางแสดงผลการทดสอบการตรวจจับของแอปพลิเคชัน BlindTool

ตรวจจับถูกต้อง	ตรวจจับไม่ถูกต้อง/ตรวจจับไม่ได้
71.25% หรือ 57 รูป	28.75% หรือ 23 รูป

หมายเหตุ : ในแอปพลิเคชัน BlindTool มีฟังก์ชันการตรวจจับวัตถุเพียงฟังก์ชันเดียวเท่านั้น

3.1.2. แอปพลิเคชัน Vision

แอปพลิเคชัน Vision [16] เป็นแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาที่สามารถตรวจจับวัตถุได้แบบเรียลไทม์ เมื่อเปิดใช้งาน และส่องกล้องไปที่วัตถุต่าง ๆ จะทำการทำนายความน่าจะเป็นของวัตถุนั้น ๆ และแสดงชื่อของวัตถุ และบอกตำแหน่งของ

วัตถุอยู่ทางด้านซ้าย ขวา หรือด้านหน้าของผู้ใช้ สามารถทำงานร่วมกับ TalkBack ได้ถึง 48 ภาษา และมีฟีเจอร์อ่านข้อความจากรูปภาพ ฟีเจอร์สำรวจ ฟีเจอร์ตรวจสอบสี ฟีเจอร์วัดระยะทาง เป็นต้น โดยแอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น ในส่วนของฟีเจอร์อื่น ๆ ของแอปพลิเคชัน ต้องทำการสมัครสมาชิก

จากการทดสอบการตรวจจับของแอปพลิเคชันด้วยจำนวนรูปภาพทั้งหมด 80 รูป และทดสอบโดยใช้วัตถุจริง เช่น แก้วจาน และช้อน ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 2: ตารางแสดงผลการทดสอบการตรวจจับของแอปพลิเคชัน Vision

ตรวจจับถูกต้อง	ตรวจจับไม่ถูกต้อง/ตรวจจับไม่ได้
81.25% หรือ 65 รูป	18.75% หรือ 15 รูป

หมายเหตุ : เนื่องจากคณะผู้จัดทำไม่ได้ทำการสมัครสมาชิกของแอปพลิเคชัน ทำให้มีข้อจำกัดในการทดสอบ ทดสอบได้เพียงแค่ฟังก์ชันตรวจจับวัตถุเท่านั้น

3.2 ความต้องการของผู้พิการทางสายตาต่อแอปพลิเคชันที่จะมีการพัฒนาในอนาคต

จากการหาข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง และคลิปทาง YouTube ของคุณอุ๋ Spin 9 [17] ที่ได้สัมภาษณ์ผู้พิการทางสายตาคุณสิทธิโชค วรอิทธินันท์ และคุณจุฑาล หนูท่าทอง เมื่อวันที่ 19 พ.ค. 2565

- อยากให้มีแอปพลิเคชันที่สามารถควบคุมอุปกรณ์ IoT ที่คนตาบอดสามารถเข้าถึง และใช้งานได้ผ่านโทรศัพท์มือถือ
- อยากให้นักพัฒนามีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ไม่เจาะจงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจนเกินไป ควรพัฒนาแอปพลิเคชันโดยคำนึงถึงอนาคตของเราในวันข้างหน้า
- นักพัฒนาควรพัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับ Accessibility ทั้งในระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ที่มี UI Accessibility Guideline ที่คำนึงถึงผู้ใช้งานที่เป็นทั้งคนธรรมดา และผู้พิการทางสายตา
- อยากให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาในอนาคตสามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้
- ลดการขอความช่วยเหลือจากคนสายตาปกติ

3.3 การใช้งานโทรศัพท์มือถือของผู้พิการทางสายตา

อ้างอิงจากหัวข้อ 3.2 โดยหลักพื้นฐานในการใช้โทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของระบบปฏิบัติการ Android หรือ iOS จะมีซอฟต์แวร์ Screen Reader ติดตั้งมากับตัวเครื่อง ซึ่งจะช่วยให้ผู้พิการทางสายตาในการอ่านข้อความบนหน้าจอของโทรศัพท์มือถือ หรือตะบองปุ่มของแอปพลิเคชันที่ผู้พิการทางสายตาต้องการใช้งาน โดยจะตอบสนองออกมา เป็นเสียง เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาได้ทำตามเสียงที่ Screen Reader แนะนำ

3.4 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

3.4.1. ความต้องการหลักของระบบ

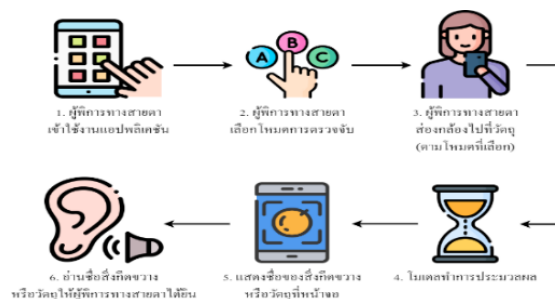
- ระบบต้องสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง และทำนายผลแบบเรียลไทม์ได้ มีความถูกต้องแม่นยำ
- ระบบต้องสามารถตรวจจับวัตถุ และทำนายผลแบบเรียลไทม์ได้
- ระบบต้องสามารถอ่านออกเสียงคำทำนายได้ (เพื่อเป็นเสียงตอบกลับไปยังผู้ใช้)

3.4.2. ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ

แอปพลิเคชันต้องมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายที่สุดสำหรับผู้พิการทางสายตา สามารถใช้ฟังก์ชันการช่วยเหลือการถึง (Accessibility) ของโทรศัพท์ได้ รองรับการใช้งานทั้งในระบบปฏิบัติการ Android และ iOS รองรับการทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.5 การออกแบบโครงสร้าง และการทำงานของระบบ

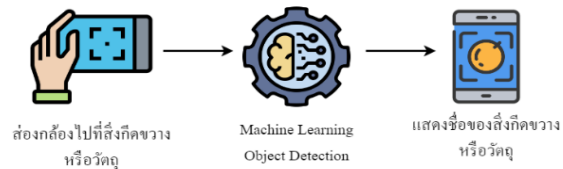
3.5.1. ภาพรวมของระบบ



ภาพที่ 1: แผนภาพแสดงภาพรวมการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 การทำงานโดยรวมแอปพลิเคชันตรวจจับสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุแบบเรียลไทม์ ผู้ใช้การทางสายตาทำการเลือกโหมดการตรวจจับ หลังจากนั้นให้ผู้พิการทางสายตาส่งกล้องไปที่วัตถุ (ตามโหมดการตรวจจับที่เลือก) แอปพลิเคชันจะทำประมวลผลแบบเรียลไทม์ และแสดงค่าคำทำนายออกมา พร้อมอ่านออกเสียงให้ผู้พิการทางสายตาได้ยิน

3.5.2. ฟังก์ชันการตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุ



ภาพที่ 2: แผนภาพการทำงานของฟังก์ชันการตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุ

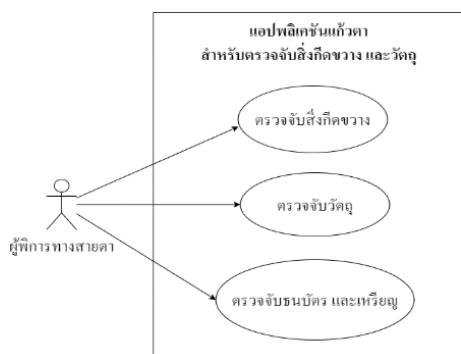
จากภาพที่ 2 เมื่อส่งกล้องไปที่สิ่งกีดขวาง หรือวัตถุ ระบบจะนำรูปภาพที่ได้มาเข้า Machine Learning เพื่อจำแนกคลาสต่าง ๆ จากโมเดลที่ผ่านการฝึกสอนจากชุดข้อมูลแล้ว และทำการส่งค่าความเป็นไปได้กลับมา เพื่อนำมาแสดงผลที่แอปพลิเคชันต่อไป

3.5.3. ขั้นตอนการสร้างโมเดลการตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุต่าง ๆ



ภาพที่ 3: แผนภาพการออกแบบการสร้างโมเดลตรวจจับสิ่งกีดขวาง วัตถุ ธนบัตรและเหรียญ

3.5.4. แผนภาพยูสเคส



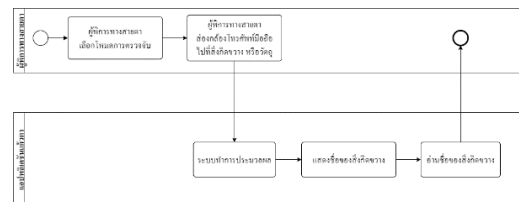
ภาพที่ 4: แผนภาพ Use-Case Diagram

3.5.5. แผนภาพการทำงาน



ภาพที่ 5: แผนภาพ Flow Chart Diagram

3.5.6. แผนภาพผังกระบวนการ



ภาพที่ 6: แผนภาพผังกระบวนการ (Business Flow Diagram)

3.6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้



ภาพที่ 7: การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้หน้าแรกของแอปพลิเคชัน, หน้าเมนูหลัก, หน้าการตรวจจับ และแสดงผล

ออกแบบหน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชันให้มีปุ่มที่มีขนาดใหญ่ สะดวกในการใช้งาน เลือกสีหลักของแอปพลิเคชันเป็นสีส้ม (#FB923C) โดยอ้างอิงจากงานวิจัยจิตวิทยาสีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลียนราง [3] โดยสีส้ม – สีส้มเงิน เป็นคู่สีตรงข้ามที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลียนรางมองเห็นชัดเจนที่สุด และสีส้มเป็นสีที่สว่าง ช่วยกระตุ้นให้มองเห็นชัดเจน และไม่เคืองตาเท่าสีน้ำเงิน

หน้าการตรวจจับ และแสดงผล ส่วนที่แสดงชื่อของสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุ ออกแบบให้ตัวอักษรมีขนาดใหญ่ ใช้สีตัวอักษรเป็นสีแดง (#C82626) โดยอ้างอิงจากงานวิจัยจิตวิทยาสีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลียนราง [3] สีม่วงแดง แยกโทนสีได้ชัดเจนที่สุด แต่สีแดง เป็นสีที่เตือนให้รู้สึกถึงอันตราย และความรู้สึกเกิดกำลังวังชา จึงเลือกให้ชื่อแสดงผลการตรวจจับเป็นสีแดง

4. การพัฒนาระบบ

4.1 การพัฒนาโมเดลการตรวจจับ

ใช้ RoboFlow ในการกำหนด Label ให้กับวัตถุภายในรูปภาพ และใช้ YOLOv5s ช่วยในการฝึกโมเดล ให้โมเดลมีขนาดเล็กใช้กับแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 8: ขั้นตอนการพัฒนาโมเดล

โมเดล	ตรวจจับสิ่งกีดขวาง	ตรวจจับวัตถุ	ตรวจจับธนบัตรและเหรียญ
รูปทั้งหมด	4,320 รูป	1,746 รูป	1,992 รูป
Train	80% หรือ 3,456 รูป	67% หรือ 1,164 รูป	75% หรือ 1,494 รูป
Validation	20% หรือ 864 รูป	33% หรือ 582 รูป	25% หรือ 498 รูป
Test	81 รูป	80 รูป	80 รูป

ภาพที่ 9: ภาพตารางการแบ่งอัตราส่วนของรูปภาพ

โมเดล	รูปที่ใช้ทดสอบ	ตรวจจับถูกต้อง	ตรวจจับไม่ถูกต้อง / ตรวจจับไม่คิด
ตรวจจับสิ่งกีดขวาง	81 รูป	91.36% (74 รูป)	8.64% (7 รูป)
ตรวจจับวัตถุ	80 รูป	63.75% (51 รูป)	36.25% (29 รูป)
ตรวจจับธนบัตรและเหรียญ	80 รูป	55.00% (44 รูป)	45.00% (36 รูป)

ภาพที่ 10: ภาพตารางผลการทดสอบด้วยรูปภาพที่ไม่ได้ใช้ในการฝึก

4.2 ผลลัพธ์ของการฝึกโมเดล

จากการนำรูปภาพมาทำการ Label, Augmentation และ Resize และสร้างออกมาเป็น Dataset แล้วนำมาฝึกด้วย YOLOv5 จำนวน 100-200 รอบ ของโมเดลตรวจจับสิ่งกีดขวาง โมเดลตรวจจับวัตถุ โมเดลตรวจจับธนบัตรและเหรียญ ได้ผลลัพธ์จากการฝึกโมเดล ดังนี้

ตารางที่ 3: ตารางแสดงค่าความถูกต้องของโมเดลตรวจจับสิ่งกีดขวาง

โมเดล	Precision	Recall	mAP@.5	mAP@.5:.95:
ตรวจจับสิ่งกีดขวาง	0.984	0.976	0.991	0.874

ตารางที่ 4: ตารางแสดงค่าความถูกต้องของโมเดลตรวจจับวัตถุ

โมเดล	Precision	Recall	mAP@.5	mAP@.5:.95:
ตรวจจับวัตถุ	0.998	1.0	0.995	0.928

ตารางที่ 5: ตารางแสดงค่าความถูกต้องของโมเดลตรวจจับธนบัตรและเหรียญ

โมเดล	Precision	Recall	mAP@.5	mAP@.5:.95:
ตรวจจับธนบัตรและเหรียญ	0.995	1.0	0.995	0.962

4.2.1 สรุปผลการฝึกโมเดลทั้ง 3 โมเดล



ภาพที่ 11: ตัวอย่างรูปภาพจากการทดสอบโมเดล

จากการฝึกโมเดลต้นแบบด้วย YOLOv5 โดยใช้โมเดล yolov5s ทำการฝึกโมเดลตรวจจับสิ่งกีดขวาง 100 รอบ (ฝึกเพียงแค่ 100 รอบ เพราะ ติดปัญหา Google Colab) ทำการฝึกโมเดลตรวจจับวัตถุ และโมเดลตรวจจับธนบัตรและเหรียญ ด้วยโมเดลต้นแบบ เพิ่มรอบการฝึกเป็น 200 รอบ พบว่าทั้ง 3 โมเดล มีค่าความถูกต้องค่อนข้างสูง เนื่องจากจำนวนรอบการฝึกฝนที่น้อย ทำ

ให้ความถูกต้อง และความแม่นยำ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ และเมื่อนำทั้ง 3 โมเดลการตรวจจับกับรูปภาพที่ไม่ได้ใช้ในการฝึกพบว่าตรวจจับได้ดี ตรวจจับผิดพลาดบ้าง เนื่องจากรูปภาพที่ทดสอบแตกต่างจากรูปที่ใช้ฝึก ทำให้ไม่สามารถตรวจจับว่าวัตถุในรูปเป็นสิ่งใด หรือธนบัตรอะไร เมื่อทำโมเดลทั้ง 3 ทดลองใช้งานจริงภายในแอปพลิเคชัน พบว่าสามารถตรวจจับได้บ้าง แต่ความแม่นยำน้อยมาก เมื่อเทียบกับรูปภาพที่ไม่ได้ใช้ในการฝึก หากต้องการนำโมเดลการตรวจจับทั้ง 3 ไปใช้งานจริง จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนรูปภาพให้หลากหลายมากขึ้น เช่น ทางสภาพอากาศฤดูกาล เพื่อให้โมเดลเรียนรู้ได้ละเอียดขึ้น

4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ทางคณะผู้จัดทำเลือกใช้ React Native ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้ TensorFlow.js ในการนำโมเดลเข้ามาใช้งานภายในแอปพลิเคชัน และใช้ Expo เพื่อช่วยให้สามารถทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันผ่านโทรศัพท์เครื่องจริงได้ โดยจะมีฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญ ๆ ดังนี้

4.3.1 ฟังก์ชันการโหลดโมเดล

ฟังก์ชัน loadModel สำหรับโหลดโมเดล ในรูปแบบของ Graph Model เข้ามาใช้งานภายในแอปพลิเคชัน ส่วนฟังก์ชัน setUpModel เพื่อทำการโหลดโมเดล และวอร์มโมเดลให้พร้อมใช้งาน โดยจะเริ่มทำงานตั้งแต่การ render ครั้งแรก โดยจะเรียกไปที่ฟังก์ชัน loadModel เพื่อโหลดโมเดล

4.3.2 การตรวจจับ

ในการส่งรูปภาพเพื่อนำไปตรวจจับด้วยโมเดลผ่าน TensorFlow.js จำเป็นต้องปรับขนาดรูปให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อส่งเข้าไปเป็น input ให้กับโมเดลทำการประมวลผล เมื่อโมเดลทำการตรวจจับเสร็จ จะนำค่าที่ได้มาวนรูป เพื่อให้ได้คลาส และค่าความเป็นไปได้ออก เพื่อนำมาแสดงผลในหน้าแอปพลิเคชันต่อไป

4.3.3 การตรวจสอบภาษาท้องถิ่นในโทรศัพท์มือถือ

ในการอ่านชื่อสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุ ธนบัตรและเหรียญ จำเป็นที่จะต้องทราบถึงภาษาท้องถิ่นที่โทรศัพท์มือถือเครื่องนั้น ๆ ใช้ก่อน เพื่อให้สามารถอ่านออกเสียงได้ตามภาษาถิ่นที่มือถือใช้ โดยในการตรวจสอบภาษาถิ่นจะใช้ Library expo-localization

4.3.4 เสียงอ่านชื่อสิ่งกีดขวาง วัตถุ และธนบัตรและเหรียญ

ในการอ่านชื่อสิ่งกีดขวาง วัตถุ และธนบัตรและเหรียญ จะใช้ Library Speech ของ Expo มาช่วยในการอ่านชื่อเรียกของสิ่งกีดขวาง และวัตถุ หรือเหรียญและธนบัตร ในส่วนของระบบปฏิบัติการ iOS จะสามารถออกเสียงเป็นภาษาไทยได้ แต่ในระบบปฏิบัติการ Android จะสามารถออกเสียงเป็นภาษาอังกฤษได้เพียงอย่างเดียว

4.3.5 การช่วยเหลือการเข้าถึง

แอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตา จำเป็นต้องทำให้แต่ละ Component สามารถใช้งานได้กับการช่วยเหลือการเข้าถึงของโทรศัพท์มือถือได้ โดยในระบบปฏิบัติการ iOS เสียงที่ตอบกลับไปยังผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ส่วนระบบปฏิบัติการ Android สามารถใช้งานได้แค่ภาษาอังกฤษเท่านั้น

4.3.6 การเปลี่ยนภาษาภายในแอปพลิเคชัน

การเปลี่ยนภาษาภายในแอปพลิเคชันจะใช้ Library i18n มีการกำหนด keyword สำหรับเปลี่ยนภาษา เพื่อให้สามารถเปลี่ยนภาษาได้ และกำหนดให้เปลี่ยนภาษาของแอปพลิเคชันตามภาษาที่โทรศัพท์มือถือใช้งานอยู่ โดยสามารถใช้งานได้ 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ โดยในระบบปฏิบัติการ iOS จะสามารถใช้งานได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แต่ในระบบปฏิบัติการ Android จะใช้งานได้แค่ภาษาอังกฤษเท่านั้น

4.3.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ทำการพัฒนา



ภาพที่ 12: หน้าแรกของแอปพลิเคชัน, หน้าเมนูหลัก, หน้าโหลดโมเดล, หน้าการตรวจจับ

5. สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ

5.1 สรุปภาพรวมโครงการ

ฟังก์ชัน	พัฒนาสำเร็จ
ตรวจจับสิ่งกีดขวาง	✓
ตรวจจับวัตถุ	✓
ตรวจจับธนบัตรและเหรียญ	✓
เสียงตอบกลับ	✓
รองรับการใช้งาน Accessibility	✓
รองรับการใช้งานภาษาไทย และอังกฤษ	✓

ภาพที่ 13: ภาพตารางฟังก์ชันที่สามารถพัฒนาได้สำเร็จ

การพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุ ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2565 ถึง 2/2565 ทางคณะผู้จัดทำ สามารถพัฒนาโมเดลการตรวจจับ และแอปพลิเคชันต้นแบบได้ตามที่วางแผนไว้ แต่ประสิทธิภาพการตรวจจับของโมเดล ยังไม่ เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้ เนื่องจากการสร้างโมเดลการตรวจจับเป็นเรื่อง ใหม่สำหรับผู้จัดทำ ทำให้ต้องศึกษา และทดลองลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานค่อนข้างมาก และการสร้าง โมเดลการตรวจจับจำเป็นที่จะต้องใช้รูปภาพจำนวนมาก และมีความหลากหลาย ทั้งในส่วนของสภาพแวดล้อม และฤดูกาลก็มีผล กับการตรวจจับของโมเดลเช่นกัน รูปภาพที่คณะผู้จัดทำใช้พัฒนา โมเดลการตรวจจับมีค่อนข้างน้อย และไม่ค่อยมีความหลากหลาย ทำให้การสร้างโมเดลการตรวจจับในครั้งนี้สามารถตรวจจับได้ เฉพาะวัตถุที่มีรูปร่างคล้ายคลึงกับวัตถุในรูปภาพที่ทำการฝึกเท่านั้น

ในส่วนของการพัฒนาแอปพลิเคชัน คณะผู้จัดทำพัฒนา ได้ครบตามฟังก์ชันที่ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 13 ประสบปัญหา เกี่ยวกับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เนื่องจากทางผู้จัดทำ พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีการตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุแบบ เรียลไทม์ ทำให้เมื่อใช้งานกับโทรศัพท์มือถือ Android รุ่นเก่า จะ ทำให้แอปพลิเคชันทำงานได้ช้าลง และมีอุณหภูมิเครื่องร้อน เนื่องจากแอปพลิเคชันมีการใช้งานกล้องเพื่อตรวจจับอยู่ตลอดเวลา

หากต้องการนำโมเดลการตรวจจับทั้ง 3 โมเดลไปใช้งาน จริง จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนรูปภาพให้มากขึ้น และมีความ หลากหลาย เช่น ทางสภาพอากาศ ฤดูกาล เป็นต้น และเพิ่มรอบ จำนวนการฝึกให้มากขึ้น เพื่อให้โมเดลสามารถเรียนรู้ได้ละเอียดขึ้นอีก ด้วย

5.2 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานกับแอปพลิเคชันที่มีใน ปัจจุบัน

	แควดา	Blindtool	Vision
ตรวจจับเรียลไทม์	✓	✓	✓
ระบบปฏิบัติการ	Android, iOS	Android	Android
ฟังก์ชันการตรวจจับ	สิ่งกีดขวาง, วัตถุ, ธนบัตรและเหรียญ	วัตถุ	ตรวจจับวัตถุ, อ่านข้อความจากรูปภาพ, ส่อง, ตรวจสอบสี, วัดระยะทาง
ความแม่นยำ	สิ่งกีดขวาง = 91.36% วัตถุ = 63.75% ธนบัตรและเหรียญ = 55.00%	วัตถุ = 71.25%	วัตถุ = 81.25%
รองรับ Accessibility	✓	✗	✗
เสียงตอบกลับ	✓	✓	✗
บอกตำแหน่งของวัตถุ	✗	✗	✓
ภาษา	ภาษาไทย และอังกฤษ	ภาษาอังกฤษ	รองรับ 48 ภาษา

ภาพที่ 14: ภาพตารางเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานกับแอปพลิเคชันเดิม

ความแม่นยำของแอปพลิเคชันอ้างอิงจากตารางที่ 1 กับ ตารางที่ 2 และภาพที่ 10

5.3 ข้อดีและข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน

5.3.1 ข้อดีของแอปพลิเคชัน

1. โมเดลสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง วัตถุ และธนบัตร ได้ แต่ยังมีความแม่นยำในการตรวจจับคลาดเคลื่อนบ้าง เมื่อนำมา ทดสอบกับรูปภาพที่แตกต่างจากรูปที่ใช้ในการฝึก

2. สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง วัตถุ และธนบัตรและ เหรียญแบบเรียลไทม์ ผ่านแอปพลิเคชันโดยใช้กล้องของ โทรศัพท์มือถือได้

3. สามารถใช้งานกับฟังก์ชันการช่วยเหลือการมองเห็น ของโทรศัพท์มือถือได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android

4. สามารถอ่านออกเสียงผลลัพธ์ของการตรวจจับ เพื่อ ตอบกลับไปยังผู้ใช้ได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android

5. แอปพลิเคชันรองรับการใช้งานทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ

5.3.2 ข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน

1. โมเดลยังมีความแม่นยำไม่มากพอในการเอาไปใช้งาน จริง ต้องทำการฝึกฝนด้วยจำนวนรูปภาพที่หลากหลาย และฝึกด้วย จำนวนรอบการฝึกที่มากขึ้นกว่านี้

2. ในการตรวจจับของแอปพลิเคชัน จะขึ้นอยู่กับ ระยะห่างระหว่างวัตถุ กับ กล้องด้วย โดยสามารถประมาณ

ระยะห่างของการตรวจจับระหว่างสิ่งกีดขวาง วัตถุ และชนบัตร และเหรียญ ได้ดังนี้

- ระยะห่างระหว่างสิ่งกีดขวาง กับกล้อง ต้องห่างประมาณ 1 เมตร เนื่องจากสิ่งกีดขวางมีขนาดค่อนข้างใหญ่
- ระยะห่างระหว่างวัตถุ กับกล้อง ต้องห่างประมาณ 20 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นระยะที่สามารถตรวจจับ แก้ว จาน และช้อนได้พอดี
- ระยะห่างระหว่างชนบัตรและเหรียญ กับกล้อง ต้องห่างประมาณ 10 – 20 เซนติเมตร เนื่องจากเหรียญและชนบัตรมีขนาดค่อนข้างเล็ก เช่น เหรียญหนึ่งบาท เป็นต้น

3. การโหลดโมเดลในโทรศัพท์ระบบปฏิบัติการ Android จะใช้เวลามากกว่าในระบบปฏิบัติการ iOS

4. ยังไม่สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุได้หลากหลาย

5.4 อุปสรรคในการดำเนินงาน

1. คณะผู้จัดทำไม่เคยศึกษาการทำโมเดลมาก่อน ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานค่อนข้างมาก เนื่องจากต้องศึกษาเนื้อหาใหม่ทั้งหมด ทำให้เสียเวลาไปกับการทดลอง และแก้ปัญหาอยู่บ่อย

2. Google Colab จำกัดการใช้งาน GPU ทำให้ไม่สามารถฝึกโมเดลได้ตามจำนวนรอบที่วางแผนไว้ และต้องรอประมาณ 1 วัน Google Colab ถึงจะรีเซ็ต GPU ให้ใช้งานได้

5.5 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. หากต้องการนำโมเดลการตรวจจับทั้ง 3 โมเดลไปใช้งานจริง จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนรูปภาพให้มากขึ้น และมีความหลากหลาย เช่น ทางสภาพอากาศ ฤดูกาล เป็นต้น และเพิ่มรอบจำนวนการฝึกให้มากขึ้น เพื่อให้โมเดลสามารถเรียนรู้ได้ละเอียดขึ้นอีกด้วย

2. เพิ่มจำนวนของคลาสเพื่อให้สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวาง และวัตถุได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

3. ปรับปรุงโมเดลตรวจจับชนบัตรและเหรียญให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น และรองรับการตรวจจับกับชนบัตรและเหรียญที่มีหลากหลายรุ่น

4. ปรับปรุงแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้เสถียรทั้งในระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

เอกสารอ้างอิง

- [1] depa. “เทคโนโลยีที่สำคัญในยุคดิจิทัล: เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ Tech Series: Artificial Intelligence (AI).” [Online]. Available : <https://www.depa.or.th/th/article-view/tech-series-artificial-intelligence-ai>.
- [2] cfbtkr. “โลกของคนตาบอด.” [Online]. Available : <https://cfbt.or.th/kr/index.php/article/12-blind-world>. 2017
- [3] ประชา พิจักขณา, กิ่งกาญจน์ เสมอใจ, ทินวงศ์ รักอิสสระกุล, และนพพร สกุลยีนยงสุข. “การศึกษาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, ปีที่ 3, ฉบับที่ 2, กันยายน 2552. หน้า 1-10.
- [4] Surapong Kanoktipsatharporn. “Object Detection คืออะไร.” [Online]. Available : <https://www.bualabs.com/archives/3453/what-is-object-detection-tutorial-tensorflow-js-build-object-detection-machine-learning-coco-ssd-tfjs-ep-8/>. 2020
- [5] Natthawat Phongchit. “Convolutional Neural Network (CNN) คืออะไร.” [Online]. Available : <https://medium.com/@natthawatphongchit/มาลองดูวิธีการคิดของ-cnn-กัน-e3f5d73eebaa>. 2018
- [6] Intouch Kunakornum. “Image detection โดยใช้ YOLOv5 จากต้นจนจบ.” [Online]. Available : <https://medium.com/@intouchkunakornum/image-detection-โดยใช้-yolov5-จากต้นจนจบ->

ตอน-1-77faf04b0579. 2021

- [7] Chinnatip Taemkaeo. **“Train Object detections ด้วย Roboflow และ YoloV4 Pytorch [Part1].”**

[Online]. Available : <https://medium.com/super-ai-engineer/train-object-detections-ด้วย-roboflow-และ-yolov4-pytorch-part1-b6b3cb5f4718>. 2021

- [8] Surapong Kanoktipsatharporn. **“Colab คืออะไร.”**

[Online]. Available : <https://www.bualabs.com/archives/1687/what-is-colab-open-jupyter-notebook-in-github-on-google-colab-create-open-in-colab-button-colab-ep-1/>. 2019

- [9] meck. **“ทำความเข้าใจกับ Python ภาษาเปลี่ยนโลก.”**

[Online]. Available : <https://www.borntodev.com/c/xakhracirhnchotchwalwithy>. 2020

- [10] AdmissionPremium. **“Mobile Application คือ**

อะไร?” [Online]. Available : <https://www.admissionpremium.com/it/news/1852>. 2017

- [11] Jedsada Saengow. **“[React Native] คืออะไร ทำความ**

รู้จัก และเริ่มต้นสร้าง Project?” [Online]. Available : <https://medium.com/jed-ng/react-native-ทำความเข้าใจ-และเริ่มต้นสร้าง-project-91788ef6cac3>. 2018

- [12] THAIALL. **“รีแอ็คทีฟเนทีฟ (React Native).”** [Online].

Available : <http://www.thaiall.com/react-native/>. 2021

- [13] Surapong Kanoktipsatharporn. **“TensorFlow.js คือ**

อะไร.” [Online]. Available : <https://www.bualabs.com/archives/3242/what-is-tensor-flow-js-tutorial-teach-tensorflow-js-create-1-dense-layer-machine-learning-sgd-tfjs-ep-1/>. 2020

- [14] mindphp. **“Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอโค้ด)**

โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟท์.” [Online].

Available : <https://www.mindphp.com/microsoft/บทความ/4829-visual-studio-code.html>. 2017

- [15] D4D APP PORTAL. **“BlindTool.”** [Online]. Available

: <https://d4d.onde.go.th/app-portal/33>

- [16] App Store. **“Vision: สำหรับผู้พิการทางสายตา.”**

[Online]. Available : <https://apps.apple.com/th/app/vision-สำหรับ-บพ-พ-การทาง-สายตา/id1444693229?l=th>

- [17] spin9. **“คนตาบอด ใช้มือถือได้อย่างไร? — เป็ดพีเจอร์**

ช่วยเหลือผู้พิการ ให้ใช้งานได้อย่างเท่า

เทียม.” [YouTube]. Available :

<https://www.youtube.com/watch?v=KXwvOX7iGEw&t=54s>. 2022