

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Maharakham University

บทความวิจัย

แอปพลิเคชันคนรักแมลง

Morvita

ณัฐชัย ดวงกระสินธุ์ (Natthachai Tuangkrasin), อภิชา ตรีกระธีรยากร (Apicha Tukgateerayakone)

และ มนัสวี แก่นอำพรพันธ์ (Manasawee Kaenampornpan)

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

62011212015@msu.ac.th, 62011212078@msu.ac.th, manasawee.k@msu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของผู้คนในปัจจุบันมากขึ้นซึ่งการศึกษาข้อมูลในปัจจุบันนั้นก็มีขอบเขตการศึกษาที่กว้างขึ้นมากเช่นกัน ข้อมูลส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลสารสนเทศ โดยการศึกษาข้อมูลในแต่ละครั้งสามารถนำเทคโนโลยีมาช่วยเหลือในการศึกษาได้ ซึ่งปัจจุบันยังมีข้อมูลที่ผิดพลาดและไม่ครบถ้วนนั้นอยู่เป็นจำนวนมาก โดยบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแอปพลิเคชันมาช่วยเหลือในการค้นคว้าหาความรู้ และข้อมูลที่แท้จริง โดยกลุ่มเป้าหมายของเราคือนักกัญญาวิทยา และกลุ่มคนที่ชื่นชอบแมลง ซึ่งผลการประเมินแอปพลิเคชันอยู่ในระดับที่ผู้ใช้พึงพอใจ โดยแอปพลิเคชันของเราเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้บนโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการ iOS ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมด้านการศึกษา เราจึงพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคนรักแมลง (Morvita) ที่สามารถเก็บข้อมูลแมลงและสร้างกิจกรรมสำหรับคนรักแมลงได้ และยังสามารถแชร์จุดที่พบแมลงของตนเองไปยังหน้าสังคมของแอปพลิเคชันอื่นเพื่อแบ่งปันกับเพื่อน และคนอื่นๆ ได้อีกด้วย

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันสำหรับคนรักแมลง (Morvita) ,แมลง ,คนรักแมลง

1.บทนำ

ปัจจุบันนี้โลกได้เข้าสู่ยุคสมัยแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มรูปแบบ คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อหลายๆ อาชีพ ความรวดเร็วอย่างยิ่งยวดของนวัตกรรมได้สร้างโลกไร้พรมแดนที่ไม่ว่าใครก็ตามหรือจะอยู่ที่ไหนบนโลกก็สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการเร่งวิวัฒนาการและเพิ่มพูนแหล่งความรู้อีกมากมายมหาศาลจากคอมพิวเตอร์จิ๋วที่ขนาดไม่ได้ใหญ่ไปกว่ามือของคุณ ตอนนี้หลายสาขาอาชีพเริ่มหันมาใช้สมาร์ทโฟนในการช่วยพวกเขาทำงานมากขึ้นเนื่องจากมันพกพาง่าย มีอินเทอร์เน็ตในตัว และมีแอปพลิเคชันเฉพาะทางมากมายที่รองรับหลายสาขาอาชีพ แต่ถึงกระนั้นก็ยังไม่มีใครครอบคลุมทั้งหมดอย่างเช่น อาชีพนักกัญญาวิทยา ซึ่งมีความสำคัญไม่แพ้อาชีพอื่นๆ และในอนาคตคาดว่าอาชีพนี้จะมามีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แมลง [1] เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำแนกออกเป็นไฟลัมต่าง ๆ ได้ 18 กลุ่ม มีลักษณะสำคัญคือมีลำตัวเป็นปล้อง ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 หรือ 3 ส่วน สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ลำตัวทั้งสองด้านซ้ายขวามีความเหมือนและมีขนาดเท่ากัน มีเปลือกห่อหุ้มลำตัวด้วยสารไคติน (Chitinous Exoskeleton) ไม่มีขน หายใจแบบใช้เหงือกหรือใช้รูหายใจ มีวัฏจักรวงจรชีวิตในการเจริญเติบโตแบบไข่ มีการลอกคราบเป็นบางครั้งแล้วสร้างผนังหรือเปลือกห่อหุ้มลำตัวใหม่ มีรยางค์เป็นคู่และเป็นปล้อง ส่วนใหญ่นักก็ภูวิทยา มักใช้รยางค์ในการแบ่งเพศผู้เพศเมียของแมลง มีอวัยวะภายในที่มีท่อทางเดินอาหารเป็นท่อยาวตลอดจากปากไปถึงทวารหนัก ระบบเลือดเป็นแบบเปิดและมีท่อเลือดอยู่ทางด้านสันหลังเหนือระบบทางเดินอาหาร มีระบบประสาทที่ประกอบไปด้วยสมองอยู่เหนือท่ออาหาร มีเส้นประสาทขนาดใหญ่หนึ่งคู่เชื่อมต่อกับสมอง มีการรวมตัวเป็นระยะก่อเกิดเป็นปมประสาท เส้นประสาทขนาดใหญ่ของแมลง จะอยู่ทางด้านล่างของลำตัวใต้ท่ออาหาร มีกล้ามเนื้อแบบเรียบอยู่ตามลำตัว มีการหายใจแบบใช้ท่ออากาศ ซึ่งจะติดต่อผ่านเข้าออกข้างลำตัวทางรูหายใจ มีอก 2 คู่ มีท้อง 18 คู่ โดยมีปล้องละ 1 คู่ ขั้วถ่ายของเสียจากร่างกายทางท่อขับถ่าย มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะและรูปร่างเพื่อการเจริญเติบโตจากตัวอ่อนที่ฟักจากไข่จนกลายเป็นตัวโตเต็มวัย

แมลงเป็นสัตว์จำพวกสัตว์ขาปล้อง (Arthropoda) [2] หรือที่รู้จักกันดีและนิยมเรียกว่า "อาร์โธรพอด" เป็นไฟลัมหลักของสัตว์ไม่มี

มีกระดูกสันหลัง ที่มีขนาดของลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ซึ่งสัตว์ขาปล้องบางจำพวกอาจจะมีส่วนหัวและส่วนอกที่เชื่อมต่อกันเป็นส่วนเดียวกันด้วยก็ได้ จะมีเปลือกแข็งหุ้มบริเวณลำตัวสำหรับทำหน้าที่ป้องกันและช่วยพยุงร่างกายที่อ่อนนุ่มที่ซ่อนอยู่ภายใต้เปลือกแข็ง ชั้นคิวติเคิลเปลี่ยนไปตามรายละเอียดของรูปร่าง ประกอบด้วยสามชั้นคือ ชั้นผิวนอก (epicuticle) เป็นชั้นนอกที่บาง มีขี้ผึ้งเคลือบเพื่อป้องกันความชื้น ชั้นนอก (exocuticle) ประกอบด้วยไคติน และโปรตีนที่ทำให้แข็ง และชั้นใน (endocuticle) ที่ประกอบด้วยไคตินและโปรตีนที่ไม่ทำให้แข็ง ชั้นนอกและชั้นในเรียกรวมกันว่า procuticle และที่สำคัญคือช่วยพยุงให้ร่างกายของพวกสัตว์ขาปล้องมีรูปร่างที่แน่นอน

ไอโอเอส (iOS) คือระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา พัฒนาและจำหน่ายโดยแอปเปิลเปิดตัวครั้งแรกในปี ค.ศ. 2007 เพื่อใช้บนไอโฟนและได้มีการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อใช้บนอุปกรณ์พกพาอื่น ๆ ของแอปเปิล[3]

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ของไอโอเอสมีพื้นฐานแนวคิดมาจาก "การควบคุมโดยตรง" direct manipulation ด้วยการใช้นิ้วสัมผัส ดังภาพประกอบที่ 2.3 องค์ประกอบของการควบคุมก็คือการใช้นิ้วเลื่อน สวิทช์ และปุ่ม เพื่อเป็นการควบคุมอุปกรณ์รวมถึงท่าทางอย่างอื่น เช่น การนำนิ้วมือ มากกว่าสองนิ้ว ปีบเข้าหาศูนย์กลาง แต่เบา ๆ การนำนิ้วสองนิ้วปีบเข้าหาศูนย์กลาง การนำนิ้วสองนิ้วกางออกจากศูนย์กลาง ซึ่งทั้งหมดนี้มีความหมายที่เจาะจง

ในบริบทต่าง ๆ ของไอโอเอสและถือเป็นการใช้งานแบบส่วนตัวประสานกับผู้ใช้แบบมัลติทัช Flutter คือ Cross-Platform Framework ที่ใช้ในการพัฒนา Native Mobile Application (Android/iOS) พัฒนาโดยบริษัท Google Inc. โดยใช้ภาษา Dart ในการพัฒนา ที่มีความคล้ายกับภาษา C# และ Java

ภาษาพีเอชพี (PHP) [2] คือ ภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์สฟรีภาษาหนึ่ง ย่อมาจาก คำว่า PHP Hypertext Preprocessor เริ่มต้นพัฒนาโดยรัสมัส เลอร์ ดอร์ ฟ (Rasmus Lerdorf) ภาษา PHP นี้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side Script ซึ่งจะทำการประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ ใช้กับการพัฒนาเว็บไซต์ และสามารถแสดงผลและใช้คู่ กับ HTML ได้ ปัจจุบัน PHP อยู่ที่เวอร์ชัน 7.4.8 PHP สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) ที่หลากหลาย เช่น Linux (HP-UX, Solaris, และ OpenBSD), Microsoft, macOS และสามารถใช้งานได้กับเว็บ เซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) ได้ นอกจากนี้ แล้ว PHP ยังสนับสนุนฐานข้อมูลรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ mysql, PDO หรือ Open Database Connection ด้วย เหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เราสามารถที่จะเลือกและออกแบบระบบที่เรา ต้องการใช้งานได้ง่ายขึ้น [6] Google Maps API [6]เป็นชุด API ของ Google สำหรับพัฒนา web application และ mobile application (Android, iOS) ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่าง ๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application ได้

เหมือนกับที่ Google โดยแผนที่ยัง features ต่าง ๆ มากมายให้เรียกใช้

การใช้ API ทั้งหมดต้องมีการตรวจสอบสิทธิ์ และการอนุญาตโดยใช้โปรโตคอล OAuth 2.0 OAuth 2.0 เป็นโปรโตคอลที่เรียบง่าย ในการเริ่มต้น คุณต้องรับข้อมูลรับรองจาก Developers Console จากนั้นแอปโคลเอนต์สามารถขอโทเค็นการเข้าถึงจากเซิร์ฟเวอร์การอนุญาตของ Google และใช้โทเค็นนั้นสำหรับการให้สิทธิ์ เมื่อเข้าถึงบริการ Google API โดยทั่วไปแล้วการลงทะเบียนผู้ใช้จะผ่าน Google ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถลงชื่อเข้าใช้บริการ ของบุคคลที่สามได้อย่างปลอดภัยด้วยบัญชี Google ของตนผ่านระบบ Google Sign-in ขณะนี้ สามารถใช้งานได้จากภายใน Android (ระบบปฏิบัติการ) หรือโดยใช้ JavaScript นิยมใส่ปุ่ม "ลงชื่อเข้าใช้ด้วย Google" ในแอป Android จากนั้นเพิ่ม Widget ที่ชื่อว่า GoogleMap โดยกำหนด mapType และ camera ให้มัน อีกตัว ที่สำคัญคือ GoogleMapController ซึ่งในที่นี้เราจะใช้ Completer class มันก็คือ class ที่เอาไว้สร้าง Future อีกที่ Android Studio [5] เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจาก แนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการ

ออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการ รัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหา กันอยู่ในปัจจุบัน structured query language [6] คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใช้อคำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อส่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ต้องติดต่อกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้ แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มี โครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสามารถทำงานที่ ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิง สัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ดังภาพประกอบที่ 2.14 ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท

Database SQL เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตารางว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูล ตัวเลข, ตัวอักษร, วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่จะใส่ลง table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นใน

การจัดเก็บ และการทำตรรกษณ์ ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล หรือ database ที่ใช้งาน

Constraint จำเป็น ต้องระบุ ชื่อ column รวมถึง data type ของแต่ละ column เพื่อให้ผู้ที่ใช้งาน table นี้สามารถ ข้อมูลมาใส่ลงในตาราง ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งนอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเงื่อนไขพิเศษสำหรับ column หรือทั้ง table ได้ด้วย เพราะให้ข้อมูลที่ ถูกเก็บใน table สามารถเอาไปใช้งานได้ตรงตามความต้องการ เรียกรากหนดเงื่อนไข หรือ ข้อจำกัดนี้ว่า Constraint ซึ่งข้อจำกัดต่อไปนี้ที่ ส่วนมากสามารถใช้ได้บน database

Integrity Constraints ประโยชน์ของ Constraint หลักๆคือ เพื่อการทำ integrity constraint หรือ การทำข้อมบังคับ ในการใส่ข้อมูลลงใน table ภายใต้ database ที่กำหนด เพื่อให้ข้อมูลที่ได้ไม่มีข้อมูลที่อยู่นอกเหนือจากที่วางไว้ สำหรับ constraint ที่มีคุณสมบัติในการทำ Referential Integrity (RI) ได้แก่ Primary Key, Foreign Key, Unique Constraints [10]และรวมถึง Constraint อื่นๆ

ER Diagram คือ แบบจำลองที่ใช้ อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะ ของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของข้อมูล มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานข้อมูล Application ต่างๆ ที่ต้องการการ เก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีโครงสร้าง ดังนั้น ER Diagram จึงใช้เพื่อเป็น เอกสารในการสื่อสารระหว่าง นัก ออกแบบ

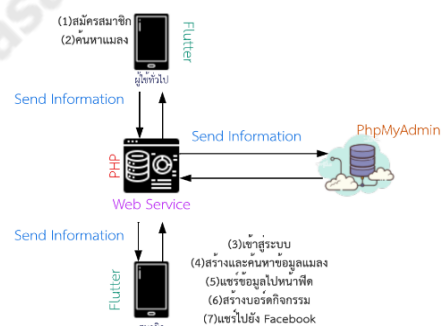
ระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อใช้สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากล Insect Identifier เป็นแอปพลิเคชันแนว Social community ที่เกี่ยวกับแมลงเป็นหลัก มีการ ออกแบบที่ใช้งานง่ายมากๆ และมีฟังก์ชันมากมายให้ผู้ใช้งานได้สนุกกับการใช้แอปนี้ ไม่ว่าจะเป็น ฟังก์ชันการอัปโหลดรูปภาพที่เหมือนกับ Instagram หรือ Twitter ซึ่งตัวแอปจะมี AI ในการสแกนภาพเราก่อนที่จะอัปโหลดว่าแมลงที่เราพบมีความใกล้เคียงกับแมลงชนิดไหนมากที่สุด นอกจากนี้ยังมี Map ที่ทำให้เราเห็นว่าใครบ้างที่เจอแมลงและเจอจากที่ไหน ซึ่งช่วยให้เราเห็นแบบกว้างๆ หรือเราสามารถ เลือกรูปแบบเจาะลงประเทศเลยก็ได้

Google maps เป็นแอปพลิเคชันที่มีความสามารถด้านแผนที่ นำทางอย่างเต็มรูปแบบ มี ฟังก์ชันมากมายที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน เช่น สามารถเลือกจุดที่เราจะไป, สามารถ ค้นหาจุดที่เราจะไป, ตัวเลือกเพิ่มเติมโดยจะแสดงสถานที่ยอดนิยมที่อยู่ใกล้ๆตัวเราไม่ว่าจะเป็น ร้านอาหารหรือร้านค้า, เพิ่มสถานที่ที่เราชอบหรือบ้านหรือที่ทำงานที่เราต้องใช้เดินทางเป็นประจำ เป็นต้น โดยภาพรวมแล้วเป็นแอปที่ใช้งานง่ายและเข้าถึงความต้องการของคนส่วนมากได้เป็นอย่างดี

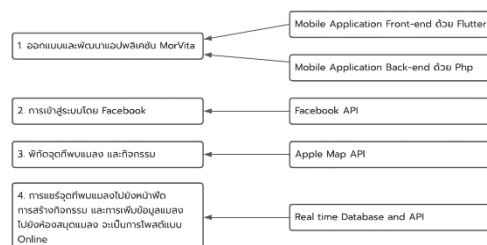
Picture Insect เป็นแอปพลิเคชันจะเน้นไปทางด้าน Image processing เป็นหลัก ความสามารถหลักๆคือสามารถเพิ่มรูปภาพของแมลงเพื่อสแกนว่าแมลงในภาพของเราคือแมลงชนิด ไหน และจะเพิ่มเข้าไปยัง Library ของเรายังมีฟังก์ชันในการพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญหากมีข้อสงสัย เกี่ยวกับแมลงนั้นๆ

Instagram เป็นแอปพลิเคชันแนว Social community และเป็นแบรนด์ลูกของ Facebook ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะเน้นในเรื่องของรูปภาพและสตอรี่เป็นหลัก เพราะมีฟีเจอร์เกี่ยวกับการตกแต่งภาพ และวิดีโอสั้นมากมาย ให้เลือกใช้ หลากๆฟังก์ชันของ Facebook ที่ถูกตัดทอนออกไปจนกลายเป็น Instagram อย่างที่เราเห็นในทุกวันนี้ ทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสามารถเข้าถึงผู้ใช้ Facebook โดยส่วนมาก ปัจจุบัน Instagram เปรียบเสมือนคลังภาพออนไลน์ไปเสียแล้ว

3.กรอกการดำเนินงาน ภาพรวมระบบ



ภาพประกอบที่ 1 ภาพรวมระบบ



ภาพประกอบที่ 2 แผนการดำเนินงาน

4.การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบเป็นการทดสอบการทำงานทั้ง ระบบ (System test) เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และผู้ใช้ระบบไปพร้อม

กัน โดยมีการนำเข้าข้อมูลและผลลัพธ์ของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบระบบที่แสดงในตารางการทดสอบ โดยใช้หน่วยทดสอบคือฟังก์ชันการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบดังนี้

5.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การทดสอบระบบ คนรักแมลง เป็นการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่วางไว้ จากการทดสอบระบบ 13 ฟังก์ชัน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน
อุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานพบว่า

- 1.การสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาที่เข้าใจไม่ตรงกัน ทำให้งานออกมาล่าช้ากว่าที่กำหนด
- 2.ปัญหาเวอร์ชันที่ต้องอัปเดต ไลบรารีใช้งาน ไม่ได้ทำให้ต้องย้อนกลับมาแก้ไขบ่อยครั้ง
- 3.เกิดความล่าช้าในการทำงาน Google map ทำงานบนเครื่องระบบ iOS
- 4.การออกแบบ UI ให้ใช้งานง่ายจึงทำให้ต้องแก้ไขหน้า UI บ่อยครั้ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันนี้จะมีการการจัดข้อมูลของแมลง 3 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้อ, แมลงปอ, แมลงปีกแข็ง ซึ่งจะง่ายต่อการจัดการข้อมูล และเพื่อให้แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานได้จริง จะมีการเพิ่มชนิดของแมลงให้เท่ากับชนิดของแมลงจริงๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานและนักกีฏวิทยาสามารถเลือกแมลงที่ต้องการได้อย่างไม่มีข้อจำกัด

- [1] “iOS 15”, *Apple (Thailand)*.
<https://www.apple.com/th/ios/ios-15/> (สืบค้น 6 ตุลาคม 2021).
- [2] “PHP คืออะไร สามารถทำอะไรได้บ้าง และสิ่งที่ต้องการก่อนเริ่มใช้งาน - WebDoDee”.
<https://www.webdodee.com/what-is-php/> (สืบค้น 14 ตุลาคม 2021).
- [3] A. Hongchintakul, “Google Map API”, *Swiftlet Co., Ltd.*, 20 กรกฎาคม 2015. <https://swiftlet.co.th/google-api-คืออะไร/> (สืบค้น 6 ตุลาคม 2021).
- [4] “ไม่ต้องจ้อเน็ต! Google Map ออกอัปเดตฟีเจอร์ใหม่ใช้งานนำทางแบบ offline แล้ว #beartai”, *#beartai*, 10 พฤศจิกายน 2015.
<https://www.beartai.com/news/itnews/66911> (สืบค้น 6 ตุลาคม 2021).
- [5] “แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ)”, *วิกิพีเดีย*. 10 ตุลาคม 2021. สืบค้น: 14 ตุลาคม 2021.
 [ออนไลน์]. Available at:
[https://th.wikipedia.org/w/index.php?title=%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B9%8C_\(%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%8F%E0%B8%B4%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3\)&oldid=9688642](https://th.wikipedia.org/w/index.php?title=%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B9%8C_(%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%8F%E0%B8%B4%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3)&oldid=9688642)
- [6] “SQLคืออะไร - Database System”.
<https://sites.google.com/site/supatr>
- asuwannasiri25/sql-khux-xari (สืบค้น 14 ตุลาคม 2021).
- [7] “Database SQL - Data Types คือ การกำหนดชนิดค่าตัวแปรในตารางข้อมูล - Saixiii”.
https://saixiii.com/database-sql-data-types/?fbclid=IwAR3UP-HObW0tRfuaJpGabqTmsJboQRpoP9_DOh2OhXhm_S-frvWKguFg0U (สืบค้น 19 มีนาคม 2022).
- [8] “Database SQL - Constraint คือ การตั้งชื่อจำกัดของข้อมูลในตาราง”, *Saixiii*, 26 พฤษภาคม 2017.
<https://saixiii.com/database-sql-constraint/> (สืบค้น 19 มีนาคม 2022).
- [9] admin, “ER MODEL (Entity Relationship Model)”, *บล็อกวิชั่นมาร์ท*, 8 ธันวาคม 2015.
<http://blog.vzmart.com/er-model-entity-relationship-model/> (สืบค้น 19 มีนาคม 2022).
- [10] “สัญลักษณ์และความหมายของ DFD (1) (1).pdf”, *Google Docs*.
https://drive.google.com/file/d/1T4bFDRJSSjSxr7hj8CL_gCVF_iRVen0r/view?usp=drive_open&usp=embed_facebook (สืบค้น 20 มีนาคม 2022).