

โปรแกรมรู้จำเสียงสัตว์

Animal voice recognition application

ภูวดล เชียงจันทร์¹ และ จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล²

¹ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

²ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

Emails: puvadonc61@nu.ac.th, jaratsrir@nu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการรู้จำเสียงเพื่อการจำแนกเสียงสัตว์ทั้งหมด ชนิด โดยได้นำตัวโมเดลการรู้จำเสียงไปพัฒนา 9 เป็นแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้เสียงสัตว์ โดยสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับเสียงสัตว์ต่างๆ และการรู้จำเสียงสัตว์สำหรับเด็ก โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้ Teachable machine ของ Google เป็นเครื่องมือในการทำโมเดลรู้จำเสียงสัตว์ โดยออกแบบและพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Flutter โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนคอมพิวเตอร์ให้ค่าความแม่นยำ 71.6% และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนโทรศัพท์แอนดรอยด์ด้วยชุดข้อมูลทดสอบเดียวกันได้ค่าความแม่นยำ 37% ซึ่งมีหลายปัจจัยที่ทำให้ความแม่นยำลดลงเป็นอย่างมากในโทรศัพท์อย่าง เช่น เสียงรบกวนต่าง ๆ ขณะที่โทรศัพท์กำลังอัดเสียงชุดข้อมูลทดสอบ เป็นต้น แต่เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนโทรศัพท์แอนดรอยด์ด้วยการทำเสียงสัตว์ต่าง ๆ จากผู้ใช้งานโดยตรง ได้ค่าความแม่นยำ 55% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเล่นแบบเสียงสัตว์ของผู้ใช้นั้น ๆ โมเดลรู้จำเสียงสัตว์มีค่าความแม่นยำค่อนข้างต่ำ 6.71% อาจเป็นเพราะจำนวนชุดข้อมูลเสียงที่นำมาใช้ในการสอนโมเดลมีจำนวนน้อยเกินไปและอาจต้องมีการปรับค่าพารามิเตอร์การเรียนรู้ให้มากขึ้น แอปพลิเคชันได้ถูกทดลองใช้กับผู้ใช้งานจริงและมีผลความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมาก

คำสำคัญ: สเปกโตรแกรม การจำแนกเสียง การรู้จำของเครื่องแอนดรอยด์

Abstract

This research is a study of a voice recognition to classify 9 different animal sounds. By applying the designed animal sound classifier on Android application, the application is designed and developed to give the knowledge and learning about animal sounds for children, including the animal sound recognition to classify the animal sounds. In this study, the animal sound classifier is modelled with Teachable machine with spectrogram and the application is developed with Flutter. The performance of the model or classifier was tested with a set of test files on a computer with an accuracy of 71.6%, and then the accuracy model on an Android application tested with the same set of test files was 37%. The accuracy is greatly reduced in mobile application because there are some noises, while recoding the test files on the phone. The accuracy of the model on Android application tested with the real animal sounds created by the users' voice is 55%. The accuracy of the animal sound classifier can be improved from 71.6% by providing a larger number training sound dataset and adjusting the training parameters. The Android application is evaluated for the user satisfaction via questionnaire with the high level of user satisfaction.

Keyword: Spectrogram, Sound classification, Machine learning, Android

1. บทนำ

การได้ยินเสียงเป็นความสามารถที่เด็กมีตั้งแต่วัยอยู่ในครรภ์มารดาเพียง สัปดาห์ แม้ว่า 18 เมื่อเด็กออกมาสู่โลกภายนอก เด็กจะยังไม่เข้าใจโลกตั้งแต่เด็กสามารถรับรู้โลกภายนอกได้ผ่านหลายช่องทาง โดยเฉพาะช่องทางการรับรู้ผ่านทางเสียง โดยในรายงานที่ตีพิมพ์ในวารสาร Proceedings of the National Academy of Science นักวิจัยที่สถาบันเพื่อการเรียนรู้และวิทยาการด้านสมอง หรือ I-LABS ของ University of Washington ระบุว่า “หลังจากเด็กทารกวัย เดือนได้ฝึกเล่น 9 กับเสียงดนตรีอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหนึ่ง พบว่าเด็กทารกนั้นมีพัฒนาการด้านดนตรีและการส่งเสียงอย่างเห็นได้ชัด” [1] การที่เด็กได้ฟังเสียงดนตรีหรือเสียงเพลงจะทำให้มีสมาธิมากขึ้น ดังนั้นเสียงจึงมีอิทธิพลต่อทักษะด้านการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมจินตนาการและพัฒนาการของเด็ก โดยเฉพาะพัฒนาทางภาษาและการสื่อสารซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็กสามารถเข้าใจและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

เนื่องจากเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวของช่วงวัยเด็กมีความสำคัญมาก เพราะเป็นการรับรู้และเข้าใจโลกเพื่อเติบโตมาเป็นผู้ใหญ่ จึงเป็นเรื่องจำเป็นถ้าหากมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นลักษณะบูรณาการเสียงและความรู้สอดแทรกให้เด็กได้มี การคิด วิเคราะห์ และได้รับประสบการณ์ตรงจากการได้เรียนรู้ เช่น การเรียนรู้ด้วยเกมก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านเกมนี้เรียกกันว่า Games-Based Learning คือ แนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นสื่อ โดยมีจุดเริ่มต้นเมื่อประมาณปี ค.ศ. ซึ่ง 2002

นักวิจัยด้านการศึกษามากมายท่าน ไม่ว่าจะเป็น Randal W. Kindley Jennifer Jenson และ Maja Pivec ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการปรับปรุงการเรียนการสอนใหม่ โดยนำเอาความบันเทิงเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้ความสอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น [2]

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาเป็นแนวทางในการพัฒนาความคิดและการเรียนรู้ช่วงวัยเด็ก โดยจัดทำโปรแกรมที่สอนเกี่ยวกับเสียงของสัตว์พร้อมทั้งสอดแทรกโปรแกรมการรู้จำเสียงของสัตว์ผ่านกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) แล้วนำไปพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้ปกครองได้นำไปใช้เป็นสื่อการสอนให้เด็กในช่วง

วัย 6- 12 ปี ได้รู้จักสัตว์ต่าง ๆ มากขึ้นจากการได้ยินเสียงและผู้คนทั่วไปที่สนใจเรื่องเกี่ยวกับการจำแนกเสียง (Sound Classification)

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Teachable Machine

Teachable Machine เป็นเครื่องมือสำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จาก Google โดยเปิดให้ผู้ที่ต้องการศึกษาการเรียนรู้ของเครื่องใช้กลไกการเรียนรู้ได้อย่างสะดวกและง่ายโดยไม่ต้องเขียนโค้ด การให้ผู้ใช้ทดลองสอนเครื่องผ่านระบบกล่องเพื่อใช้เทรน AI แบบพื้นฐาน โดยการป้อนข้อมูลให้เครื่อง จากนั้นตัวเครื่องก็จะเริ่มบันทึกข้อมูลที่เห็นผ่านกล่อง เมื่อเรียนรู้ได้เพียงพอแล้วตัวระบบที่เทรนก็จะสามารถให้ผลลัพธ์หรือทำนายข้อมูลหรือภาพที่ใส่เข้ามา โดยกลไกการเรียนรู้หรือเทรนระบบถูกสร้างและรวบรวมไว้บนไลบรารี deeplearn.js ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ได้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมบนเครื่อง Teachable Machine จะแบ่งออกเป็น ส่วนคือ 3 input, learn และ output [3]

2.2 Dart & Flutter

Flutter คือเฟรมเวิร์ค (Framework) ที่ใช้สร้าง UI สำหรับโมบายแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทั้ง iOS และ Android ในเวลาเดียวกัน ได้รับการเปิดตัวครั้งแรกในการประชุมสุดยอด Dart Developer ในปี 2015 ที่สร้างขึ้นโดย Google โดยเป็นที่สนใจอย่างมากถึงประสิทธิภาพในการทำงาน ดังนั้น Google จึงได้ทำการพัฒนา Flutter มาเรื่อย ๆ โดยภาษาที่ใช้ใน Flutter คือภาษา Dart เป็นการพัฒนาในรูปแบบ open source ใช้งานได้ฟรีและมีความยืดหยุ่น แยกการออกแบบเพื่อนำไปใช้ที่ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน UX (User Experience) โดย UI จะใกล้เคียงกับ Native และตรงตาม Design Guideline ที่ถูกต้อง จุดเด่นหลัก ๆ ของ Flutter คือ ระบบ Hot Reload โดยเมื่อมีการทดสอบ, การสร้าง, การ add features หรือการกระทำต่าง ๆ กับ UI จะต้องมีการ reload เพื่อให้หน้า UI update ซึ่งระบบ Hot Reload จะเข้ามาช่วยในส่วนของการ reload เหลือเพียงเสี้ยววินาที ทำให้การพัฒนา UI ของแอปพลิเคชันรวดเร็วขึ้นอย่างมาก และยังมีการเครื่องมือมากมายที่ช่วยในการออกแบบ UI ให้มีความสวยงาม มีเฟรมเวิร์คที่ช่วย

ให้การทำอะนิเมชัน (Animation) ต่าง ๆ โดยสามารถใช้งานร่วมกับ IDE อย่าง VS Code และ Android Studio ได้ [4]

Dart เป็นภาษาโปรแกรมที่เอาไว้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มที่หลากหลายโดยได้ทั้ง mobile, desktop, server และ web ถูกสร้างโดย Google และปล่อยให้ใช้งานแบบ open source นิยมนำไปใช้งานร่วมกับ Flutter ที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้าง UI ของ Google ซึ่งใช้ได้ทั้งกับ Android และ iOS หรือจะเป็นใน Desktop กับ Web ก็ได้ ทำให้ทุกคนสามารถนำไปใช้งานได้ฟรีโครงสร้างของภาษา Dart คล้ายกับ C/C++ และ Java โดยที่แม้มีความเป็นภาษาแบบ Structure Programming แต่ก็ยังมีความสามารถแบบภาษาประเภท Object Oriented Programming คือ class และ inheritance ให้ใช้งาน [5]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 Meow talk App

Meow Talk ถูกพัฒนาให้เจ้าของสัตว์เลี้ยงน้องแมวได้เข้าไปในระบบ เพื่อให้ AI และระบบเรียนรู้ซอฟต์แวร์ จะช่วยให้เราแปลคำพูดของแมวออกมาเป็นประโยคสื่อความหมายเบื้องต้น 13 ประโยค เช่น “ฉันหิว!” “ฉันโกรธ!” รวมถึง “ปล่อยฉันไว้คนเดียวเดี๋ยวนี้!” ซึ่งเหตุผลที่กลุ่มผู้พัฒนาได้ฐานข้อมูลไว้เพียง 13 ประโยคนั้น เพราะมีงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า แท้จริงแล้วเจ้าแมวไม่ได้ใช้ภาษาร่วมกันเช่นมนุษย์ เมื่อมันพูดกับพวกพ้องของตัวเองจะใช้ภาษาชนิดหนึ่ง แต่เมื่อต้องออกคำสั่งกับทาสอย่างเรา ก็จะมีภาษาเฉพาะตัว โดย Javier Sanchez ผู้จัดการโปรแกรมด้านเทคนิคของกลุ่มพัฒนาแอปพลิเคชัน Akvelon กล่าวว่า เป้าหมายสูงสุดของการพัฒนาครั้งนี้คือการสร้างบล็อกคอสมาร์ทคอด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้เจ้าของกับแมวสามารถสื่อสารกันได้อย่างเสรี [6] สิ่งที่จะนำมาใช้กับการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ หลักการในการใช้ spectrograms ในการทำนายผลเสียง

2.3.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันชุดการเรียนรู้ภาษาสำหรับเด็กบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ภิญญาพัชญ์ ทาสาธณัตย์ตระกูล (2559) พัฒนาแอปพลิเคชันชุดการเรียนรู้ภาษาสำหรับเด็กบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเน้นสอนคำศัพท์ที่ควรรู้ของภาษาอังกฤษและภาษาจีน ประกอบเสียงบรรยายและคำอ่านออกเสียง รวมทั้งพัฒนามินิเกมส์เกี่ยวกับคำศัพท์เพื่อส่งเสริมพัฒนาการและดึงดูดความสนใจให้กับเด็กก่อนวัยเรียน ความพึงพอใจโดยรวมของการพัฒนา

ชุดการเรียนรู้ภาษาสำหรับเด็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จากนักศึกษาศรีอยุธยาจำนวน 39.4 คน มีค่าเฉลี่ย 30[7]

2.3.3 Animal Sound for Toddlers App

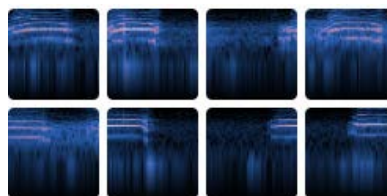
การทำความรู้จักกับสัตว์มีผลต่อการพัฒนาการทางอารมณ์และจิตใจของเด็กวัยหัดเดินการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเด็ก ๆ ชอบที่จะดูภาพสัตว์ที่มีสีสันสดใสซึ่งรวมกับเสียงจากสัตว์ที่พัฒนาโดยจินตนาการและความทรงจำของเด็ก เป็นผลให้เด็กชอบที่จะเห็นภาพของสัตว์ เกมสัตว์สำหรับเด็กมีให้บริการใน 32) ภาษาและสามารถใช้เป็นการดสำหรับการเรียนรู้ Flashcards สัตว์) Animal Sound for Toddlers App เป็นโปรแกรมการศึกษาฟรีที่ออกแบบมาสำหรับเด็กอายุ ปี ผ่าน 5 เดือนถึง 6 การเรียนรู้ที่จะยอมรับชื่อและเสียงของสัตว์ เสียงสัตว์ภาษา 7 ธรรมชาติมีให้เลือก

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การรวบรวมข้อมูล

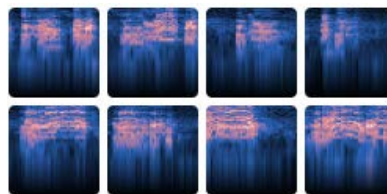
รวบรวมเสียงของสัตว์ 9 ชนิดจำนวนชนิดละ 30 ไฟล์ ตัวอย่าง spectrogram ของเสียงสัตว์ทั้ง 9 ชนิด

- แมว



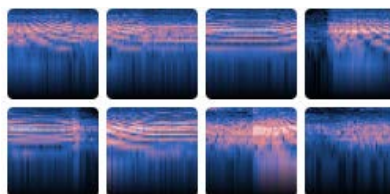
ภาพ 1 ภาพ spectrogram ของเสียงแมว

- หมู



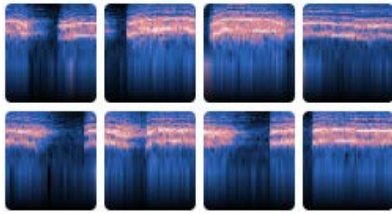
ภาพ 2 ภาพ spectrogram ของเสียงหมู

- วัว



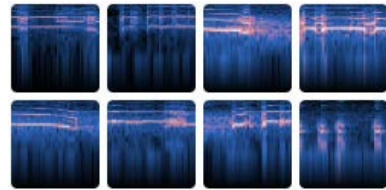
ภาพ 3 ภาพ spectrogram ของเสียงวัว

- ช้าง



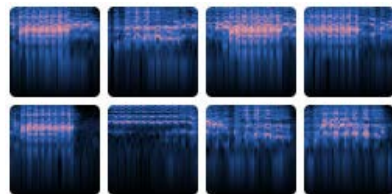
ภาพ 4 ภาพ spectrogram ของเสียงช้าง

- ไก่



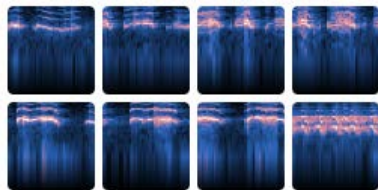
ภาพ 5 ภาพ spectrogram ของเสียงไก่

- แกะ



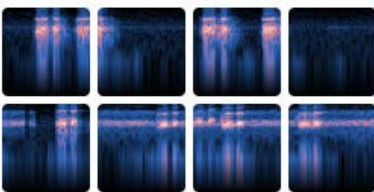
ภาพ 6 ภาพ spectrogram ของเสียงแกะ

- ลิง



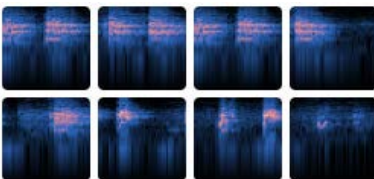
ภาพ 7 ภาพ spectrogram ของเสียงลิง

- กบ



ภาพ 8 ภาพ spectrogram ของเสียงกบ

- สุนัข



ภาพ 9 ภาพ spectrogram ของเสียงสุนัข

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำระบบ

1. ระบบปฏิบัติการ Windows 10
2. Visual Studio Code
3. Google Colab
4. Android Studio
5. คอมพิวเตอร์ PC
 - MD Ryzen 5 3600 3.59 GHz
 - RAM 16.0 GB
 - Graphic card AMD RX 5700 XT
6. โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android (HTC U11)
7. ภาษา Dart & Flutter และ Python

3.3 การออกแบบและการพัฒนาระบบ

โดยมีขั้นตอนทำงานดังต่อไปนี้

1. รวบรวมเสียงของสัตว์ชนิดต่าง ๆ
2. Train model ด้วย Teachable Machine ด้วยข้อมูลเทรนเสียงของสัตว์ ชนิดละ 21 ชุดเสียง
3. ทดสอบประสิทธิภาพของ model ด้วยชุดข้อมูลทดสอบ 9 ไฟล์ แสดงผลด้วย Confusion matrix บนการทำงานด้วย Colab
4. จัดทำแอปพลิเคชันบน Android ด้วย flutter
5. ทดสอบประสิทธิภาพของ model ด้วยชุดข้อมูลทดสอบ 9 ไฟล์และทดสอบด้วยเสียงจากผู้ใช้งานจริง แสดงผลด้วย Confusion matrix บนการทำงานด้วย Android App
6. จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

การรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมเสียงของสัตว์ 9 ชนิดจำนวนชนิดละ 30 ไฟล์ซึ่งใช้ในการ Train model จำนวน 21 ไฟล์ และใช้ทดสอบด้วย Confusion matrix จำนวน 9 ไฟล์

การ Train model ด้วย Teachable Machine

ผู้ศึกษาได้ใช้ไฟล์เสียงทั้งหมด 9 class (class ละ จำนวน 21 ไฟล์เสียง) มา Train ด้วย Teachable Machine และตั้งค่ารอบการเรียนรู้ 100 รอบ จากนั้น Export Model เป็น model TensorFlow(keras) และ model TensorFlow Lite

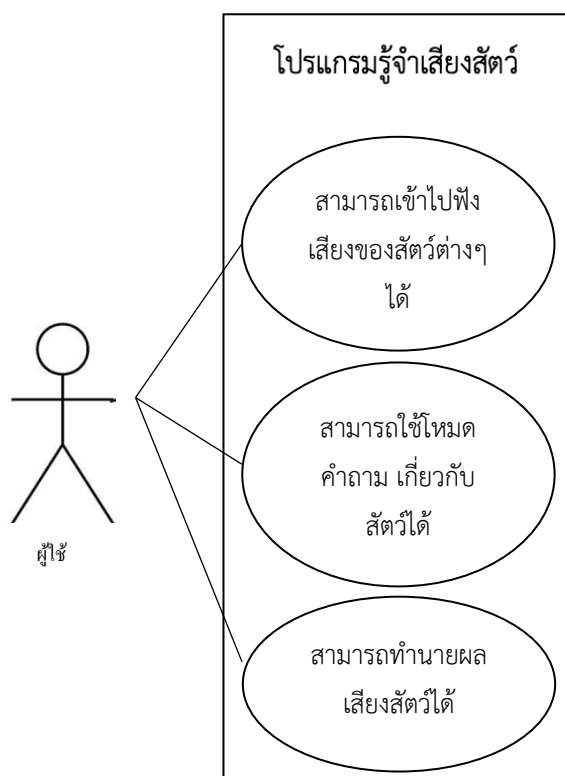
ทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลด้วย Confusion matrix

ตาราง 1 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลด้วยชุดข้อมูลทดสอบผ่าน Colab ทำการทดสอบด้วยวิธีที่โหลดไฟล์เสียงบน Colab มาโดยตรง และวัดประสิทธิภาพด้วย Confusion matrix

	สุนัข	แมว	หมู	วัว	ช้าง	ไก่	ลิง	แกะ	กบ
สุนัข	7	0	0	0	0	0	0	0	2
แมว	0	8	0	0	0	0	1	0	0
หมู	2	0	5	0	0	1	1	0	0
วัว	0	0	0	7	1	0	0	1	0
ช้าง	0	0	0	0	8	0	0	1	0
ไก่	0	0	0	0	0	5	3	0	1
ลิง	0	0	3	0	0	0	6	0	0
แกะ	0	0	0	0	3	1	0	5	0
กบ	0	0	0	0	0	0	2	0	7

จากตารางที่ 1 ค่าความแม่นยำที่คำนวณออกมาได้อยู่ในระดับสูงที่ 71.6% ซึ่งผลการทำนายที่ผิดพลาดน้อยที่สุดคือ แมว และช้าง ผลการทำนายที่ผิดพลาดมากที่สุดคือ หมู ไก่ และ แกะ

การออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้เสียงสัตว์ สามารถแสดงการทำงานของแอปด้วยแผนภาพการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)



ภาพ 10 Use case diagram ของแอปพลิเคชัน

1. ประเมินประสิทธิภาพการจำแนกเสียงของสัตว์แต่ละชนิดด้วยชุดทดสอบไฟล์เสียงชนิดละ 9 ไฟล์ แสดงผลด้วย Confusion matrix บนการทำงานด้วย Android App

2. ประเมินประสิทธิภาพของโมเดลด้วยเสียงของผู้ใช้งานจริง และวัดประสิทธิภาพด้วย Confusion matrix บนการทำงานด้วย Android App

3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันด้วย google form

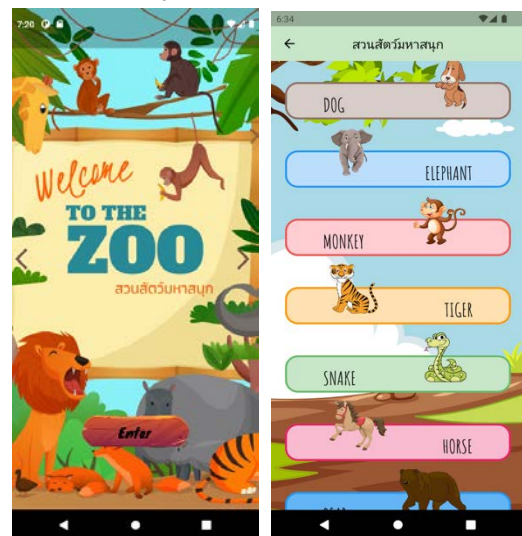
4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้ความรู้เรื่องเสียงสัตว์ต่างๆ โดยแบ่งโหมดการใช้งานเป็น 3 โหมดได้แก่ 1) โหมดให้ความรู้เกี่ยวกับเสียงสัตว์ 2) โหมดคำถามเกี่ยวกับสัตว์ 3) โหมดทำนายเสียงสัตว์

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยการใช้งานเป็น 3 โหมด

1) โหมดให้ความรู้เกี่ยวกับเสียงสัตว์

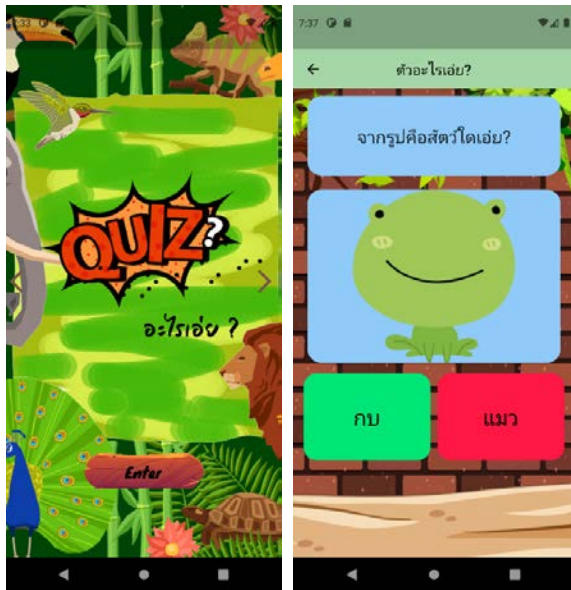


ภาพ 11 การเข้าโหมดและการสอนเสียงสัตว์ต่าง ๆ

จากภาพ 11 เมื่อกดเลือกโหมดสอนเรื่องเสียงสัตว์แล้ว ระบบจะแสดงสัตว์ชนิดต่าง ๆ เมื่อกดไปที่สัตว์แล้วจะมีเสียงของสัตว์ชนิดนั้น ๆ ออกมา

3.4 วิธีการทดสอบและวิเคราะห์ผล

2) โหมดคำถามเกี่ยวกับสัตว์



ภาพ 12 เลือกการเข้าโหมดคำถามเกี่ยวกับสัตว์และคำถามแบบ 1

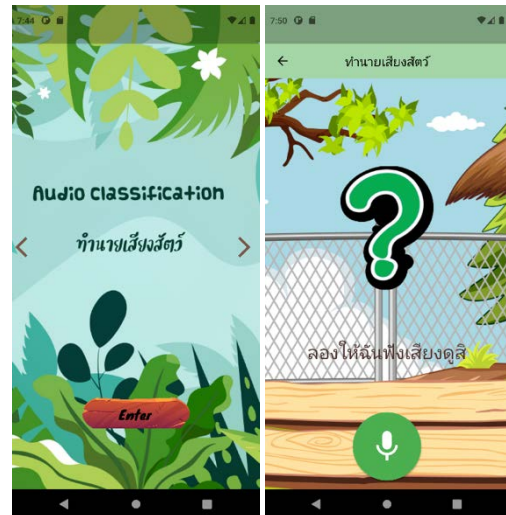
จากภาพ 12 ตัวอย่างคำถามจากรูปว่าเป็นสัตว์ชนิดอะไรแล้วให้ผู้ใช้เลือกตอบคำถาม



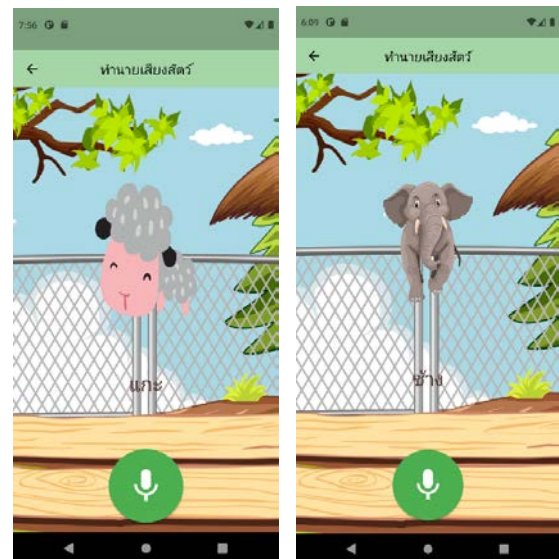
ภาพ 15 หน้าคำถามแบบ 2

จากภาพ 15 หน้าตัวอย่างคำถามจากเสียงโดยที่ให้มีเสียงของสัตว์ชนิดต่างๆ ออกมาแล้วให้ผู้ใช้ตอบคำถาม

3) โหมดทำนายเสียงสัตว์



ภาพ 16 เลือกการเข้าโหมดทำนายเสียงสัตว์และทำนายเสียงสัตว์



ภาพ 18 ตัวอย่างคำตอบจากเสียงสัตว์ที่เข้ามา

จากภาพ 18 และ ภาพ 19 ผู้ใช้กดที่ปุ่มไม่คัสีเขียวแล้วระบบจะทำนายเสียงที่ได้ยินและแสดงออกมาบอกว่า เป็นสัตว์ชนิดใด

4.2 วิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของโมเดลด้วยไฟล์เสียงทดสอบของสัตว์ทั้ง 9 ชนิดอย่างละ 9 ไฟล์ โดยเป็นไฟล์เดียวกันกับตารางที่ 1 ทำการทดสอบด้วยวิธีที่เปิดเสียงให้เครื่องโทรศัพท์ฟังและมีผลการทดสอบดังตารางที่ 2

ตาราง 2 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลด้วยชุดข้อมูลทดสอบผ่านโทรศัพท์และวัดประสิทธิภาพด้วย Confusion matrix

	สุนัข	แมว	หมู	วัว	ช้าง	ไก่	ลิง	แกะ	กบ
สุนัข	4	0	0	0	1	0	2	0	2

แมว	0	3	0	0	3	0	2	1	0
หนู	0	0	3	0	0	6	0	0	0
วัว	0	0	3	2	4	0	0	0	0
ช้าง	0	0	0	2	5	0	0	2	0
ไก่	1	0	0	0	0	4	1	0	3
ลิง	0	0	0	0	0	0	2	2	4
แกะ	0	0	0	2	4	0	0	3	
กบ	0	0	0	0	0	4	3	0	2

จากตาราง 2 ค่าความแม่นยำที่คำนวณออกมาได้อยู่ในระดับต่ำที่ 35% มีหลายปัจจัยที่ส่งผลให้ค่าความแม่นยำลดลงอย่างเช่น เสียงรบกวนต่าง ๆ ขณะที่โทรศัพท์กำลังอัดเสียง

การประเมินประสิทธิภาพของโมเดลด้วยเสียงของผู้ใช้งานจริงจำนวน 4 คน ทดสอบทั้งหมด 9 ชนิดชนิดละ 4 เสียงรวมทั้งหมด 36 เสียงทำการทดสอบด้วยการทำเสียงเลียนเสียงสัตว์ให้โทรศัพท์ฟัง และมีผลการทดสอบดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลด้วยเสียงของผู้ใช้งานทดสอบผ่านโทรศัพท์และวัดประสิทธิภาพด้วย Confusion matrix

	สุนัข	แมว	หนู	วัว	ช้าง	ไก่	ลิง	แกะ	กบ
สุนัข	2	0	0	0	0	0	1	0	1
แมว	0	1	0	0	3	0	0	0	0
หนู	0	0	3	0	0	1	0	0	0
วัว	0	0	0	2	2	0	0	0	0
ช้าง	0	0	0	0	4	0	0	0	0
ไก่	0	0	0	0	0	3		1	0
ลิง	0	0	0	0	1	0	3	0	0
แกะ	0	0	0	0	3	0	0	1	0
กบ	1	0	2	0	0	0	0	0	1

จากตาราง 3 ค่าความแม่นยำที่คำนวณออกมาได้อยู่ในระดับปานกลางที่ 55% ซึ่งผลการทำนายที่ผิดพลาดน้อยที่สุดคือ ช้าง ผลการทำนายที่ผิดพลาดมากที่สุดคือ แมว แกะ กบ

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

ผู้ศึกษาได้สร้างแบบประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่ได้ทำการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อวิเคราะห์ผลที่ได้ดูว่าแอปพลิเคชันรู้จำเสียงสัตว์ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใดโดยมีหัวข้อการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ด้านดังนี้

- 1) การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการออกแบบของหน้าจอของแอปพลิเคชันรู้จำเสียงสัตว์
- 2) การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการใช้งาน
- 3) การประเมินประสิทธิภาพความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันมีผู้ประเมินความพึงพอใจต่อระบบจำนวน 10 คน โดยมีช่วงอายุ 15 - 22 ซึ่งผลการวิเคราะห์แบ่งออกดังนี้

- 1) การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการออกแบบของหน้าจอของแอปพลิเคชันรู้จำเสียงสัตว์โดยมีค่าเฉลี่ย 3.6 และค่า S.D 0.85 แปลผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจระดับมาก
- 2) การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการใช้งานโดยมีค่าเฉลี่ย 3.1 และค่า S.D 0.71 ซึ่งแปลผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 3) การประเมินประสิทธิภาพความรู้และประโยชน์ที่ได้รับโดยมีค่าเฉลี่ย 3.55 และค่า S.D 0.75 ซึ่งแปลผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจระดับมาก

เนื่องจากช่วงอายุของผู้ประเมินอาจไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายจากปัญหาทางด้านโรคระบาด covid-19 ทำให้ไม่สามารถนำไปสำรวจกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการได้

5. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันรู้จำเสียงสัตว์ ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลก่อนนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย python ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์การทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนคอมพิวเตอร์ด้วย python ได้ค่าความแม่นยำ 71.6% ซึ่งผลการทำนายที่ผิดพลาดน้อยที่สุดคือแมวและช้างเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนโทรศัพท์ Android ด้วยชุดข้อมูลทดสอบเดียวกันกับบนคอมพิวเตอร์ได้ค่าความแม่นยำ 37% ซึ่งมีหลายปัจจัยที่ทำให้ความแม่นยำลดลงเป็นอย่างมากในโทรศัพท์อย่างเช่น เสียงรบกวนต่าง ๆ ขณะที่โทรศัพท์กำลังอัดเสียง หรือ ประสิทธิภาพการบันทึกความละเอียดของเสียง และจำนวน Data set ที่นำมาใช้ในการ train model มีจำนวนน้อยเกินไปและยังทำการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลบนโทรศัพท์ Android ด้วยเสียงของผู้ใช้งานจริงได้ค่าความแม่นยำ 55% ซึ่งผลการทำนายที่ผิดพลาดน้อยที่สุดคือช้าง

นอกจากนี้ยังได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจได้ผลดังนี้ การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการออกแบบของหน้าจอของแอปพลิเคชันรู้จำเสียงสัตว์ ผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจอยู่

ในระดับมาก การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการใช้งาน ผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง การประเมินประสิทธิภาพความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ ผลออกมาได้ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] เมริษา ยอดมณฑป. พัฒนาการทางภาษา ‘การได้ยินและการฟังเสียง’ ในโลกของเด็กน้อย.[ออนไลน์] 2563. [สืบค้นข้อมูล 12 กันยายน 2564]. <https://www.altv.tv/content/thai-pbs-kids/5f156b56cbc355f0363d6793>
- [2] Plook Teacher. Games Based Learning หรือ GBL คืออะไร. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้นข้อมูล 12 กันยายน 2564]. จาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/84436/-blog-teamet-?fbclid=IwAR0CaFw6eXtnh1i9egKdzN9WAPqmoGSSjWwK2H56XDncGjZ>
- [3] Nopporn Muangraya.เรียนรู้ AI เบื้องต้นด้วย Teachable Machine.[ออนไลน์] 2564.[สืบค้นข้อมูล 12 กันยายน 2564].จาก <http://www.thailibrary.in.th/2021/03/31/เรียนรู้-ai-เบื้องต้นด้วย-teacha/?fbclid=IwAR0KICX7ebLrH76395OXXce6J-KOGmMFM91qkO85fQTtJ2fC3O85fQTtJ2fC3-xogqP600>
- [4] Hizoka.มาทำความรู้จักกับ Flutter กันเถอะ.[ออนไลน์] 2561.[สืบค้นข้อมูล: 12 กันยายน 2564].จาก <https://medium.com/@hizokaz/มาทำความรู้จักกับ-flutter-กันเถอะ-4dca2ad634bd>
- [5] borntoDev. เรียนภาษา Dart แบบก้าวกระโดดสำหรับคนเขียน Java.[ออนไลน์] 2563.[สืบค้นข้อมูล 12 กันยายน 2564].จาก https://www.borntodev.com/2020/04/11/เรียน-dart-แบบก้าวกระโดด/?fbclid=IwAR0mK1MmNL-P-8UJB7l7iYwqoJ4l381ETa_lh8xf4CMbAh02DaBQ5lIDSBI
- [6] The MATTER.เอาใจทาสแมว! Amazon เปิดตัว ‘Meow Talk’ แอปพลิเคชันแปลภาษาแมว. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้นข้อมูล: 12 กันยายน 2564].จาก https://today.line.me/th/v2/article/KV6eQr?fbclid=IwAR1TrFAH03Q8zqNj4xcnLLaT2BTdSsqj81YiAj_MUt9c5SBU0eH6oGhvlOBM
- [7] ภิญาพัชญ์ ทาสาณัตย์ตระกูล. การพัฒนาแอปพลิเคชันชุดการเรียนรู้ภาษาสำหรับเด็กบนโทรศัพท์เคลื่อนที่. [ออนไลน์] 2559.[สืบค้นข้อมูล: 16 กันยายน 2564].จาก https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/.2559/2559240605146.pdf?fbclid=IwAR2faohFRUiAKzPFUgqxfSkssUwet49bs0rxKN2X9fN6_TmHK70YrE8RbFs