

เว็บไซต์ประยุกต์ใช้ DEEP LEARNING NETWORK

ชนนิกานต์ โตบุญเรือง¹ ปฏินญา แสนปาง² และ คาร์ณ สุนันต์³

¹ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Emails : chonnikan.t@kkumail.com, s.patinya@kkumail.com, khamron_sunat@yahoo.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาเว็บไซต์ "What is it?" จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเว็บไซต์สำหรับการรู้จำและจำแนกรูปภาพด้วยกระบวนการของ Deep Learning Network ที่ปัจจุบันมีหลาย Framework ให้ผู้สนใจสามารถพัฒนาต่อได้ โดยผู้เขียนเลือกศึกษาและทำการประยุกต์ใช้ Caffe Framework นำมาสร้างเป็นเว็บไซต์ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานหลักๆ ได้แก่ การสร้างโปรเจกต์สำหรับ Upload Datasets การทำ Image Classification การ Download Trained Model และการ Shared ข้อมูลให้ผู้ใช้คนอื่นสามารถเข้ามาใช้งานร่วมกันได้ ทั้งนี้รูปภาพที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในเว็บไซต์ควรเป็นภาพถ่ายเพื่อให้การประมวลผลจำแนกรูปภาพมีความแม่นยำยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การจำแนกรูปภาพ, ตัวแบบการฝึกอบรม, กรอบงาน Caffe, เครือข่ายการเรียนรู้เชิงลึก, แอปพลิเคชันบนเว็บ

Abstract

The development of the "What is it?" website was developed for use as a web site for image recognition and identification. Through the Deep Learning Network, there are now many frameworks available to developers. Developers choose to study and apply "Caffe Framework" to create a website. It consists of a number of main functions, including creating a project for use with Upload Datasets, Image Classification, Downloading Trained Model, and Sharing Data for other users to share. The proper image type to be used on the website should be a photo to make image processing more accurate.

Keyword : Image Classification, Image Identification, Trained Model, Caffe Framework , Deep Learning Network, Web Application

1. บทนำ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทั้งในด้านการศึกษา การเดินทาง และการพาณิชย์ แต่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถเรียนรู้ หรือตัดสินใจด้วยตนเองได้ คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดนำกระบวนการ Deep Learning Network มาใช้พัฒนาความสามารถของคอมพิวเตอร์ให้สามารถเรียนรู้ และตัดสินใจได้ใกล้เคียงมนุษย์

Deep Learning Network เป็นอีกหนึ่งกระบวนการของ Machine Learning กำลังเป็นที่นิยมเพราะใช้งานได้หลากหลายและมีความถูกต้องสูง ข้อเสียคือ ต้องใช้กำลังการคำนวณมาก ในปัจจุบันมีการสร้าง Framework สำหรับ Deep Learning Network เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำมาศึกษาและประยุกต์พัฒนาต่อได้ ตัวอย่าง Framework ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ Tensorflow Caffe และ Torch ในที่นี้ผู้เขียน เลือกใช้ Caffe Framework มาทำการศึกษาเนื่องจาก Caffe เป็นที่นิยมและมีตัวอย่างและวิธีการใช้งาน สำหรับการพัฒนา Caffe Framework ผู้เขียนพัฒนาให้เป็นเว็บไซต์ "What is it?" ที่ผู้ใช้งานสามารถนำรูปภาพเข้ามาใช้ในเว็บไซต์ เพื่อให้เกิดการรู้จำและสามารถจำแนกรูปภาพได้ โดยใช้ Caffe Framework ในการประมวลผล นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำยังได้ศึกษาวิธีนำเว็บไซต์ขึ้นไปใช้งานบน server เพื่อนำเสนอแนวทางให้ผู้สนใจนำไปใช้พัฒนาต่อได้ ทั้งนี้ผู้ใช้งานเว็บไซต์ "What is it?" สามารถทำการจำแนกรูปภาพ (Classification Image) และดาวน์โหลดโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ที่ผู้ใช้งานสามารถนำรูปภาพเข้ามาใช้ในเว็บไซต์ให้เกิดการรู้จำ และสามารถจำแนกรูปภาพได้ โดยใช้ Caffe Framework ในการประมวลผล โดยเว็บไซต์สามารถรองรับการใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้ได้

3. เว็บแอปพลิเคชันที่มีในปัจจุบัน

เว็บไซต์การจำแนกรูปภาพ Caffe เป็นเว็บไซต์จำแนกรูปภาพ โดยผู้ใช้สามารถอัปโหลดรูปภาพที่ต้องการจำแนกเข้าไปที่เว็บไซต์ และรอดูผลลัพธ์การจำแนกรูปภาพ



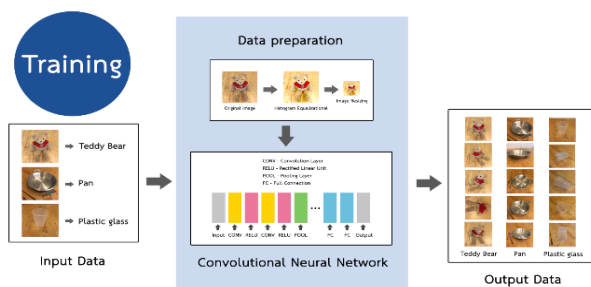
รูปภาพที่ 1 การ Classify Image ของเว็บไซต์ Caffe [1]

4. Deep Learning Network

Deep Learning Network เป็นชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้เหมือนกับมนุษย์ โดยชุดคำสั่งนี้จะทำให้ตัวเครื่องจักรสามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก และมีการจำลองเครือข่ายประสาทแบบเดียวกับในสมองของมนุษย์ โดยในโครงงานนี้คณะผู้จัดทำได้เลือก Caffe Framework ซึ่งเป็น Deep Learning Network Framework มาใช้ในการสร้างผลงาน [2]

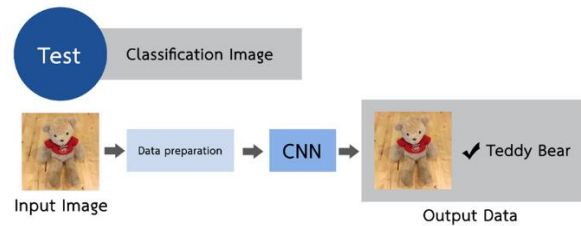
กระบวนการทำงานของ Deep Learning Network ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

4.1 Training เป็นขั้นที่มีการป้อนข้อมูลเข้าไปในโปรแกรมเพื่อประมวลผลจำแนกข้อมูล และนำไปจัดเก็บไว้ดังรูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 2 ขั้นตอนการ Training รูปภาพ

4.2 Test เป็นขั้นที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลใหม่เข้าไปในโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผล และทำนายออกมาว่าจัดเป็นข้อมูลในประเภทใด โดยการทำนายนั้นโปรแกรมจะนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการ Training

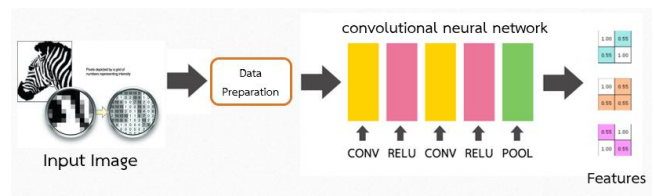


รูปภาพที่ 3 ขั้นตอนการ Test รูปภาพ

5. Convolutional Neural Networks

กระบวนการ Convolutional Neural Networks : CNN นั้นเป็นการ share ค่าถ่วงน้ำหนักในหลายๆ ตำแหน่งของภาพที่นำเข้ามาประมวลผล ทำให้สามารถปรับค่าถ่วงน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม จุดเด่นของ CNN ก็คือตัวแปรของชั้น Convolution จะถูก train ไปพร้อมๆ กับส่วนอื่นของ Neural Networks ทำให้ได้ลักษณะเด่นที่เหมาะสมกับงานจริง แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการประมวลผลของกระบวนการ CNN นั้นใช้เวลาค่อนข้างนาน [3]

โดยก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการ Convolutional Neural Networks ผู้ใช้จะต้องนำภาพที่ต้องการเข้าสู่ระบบ จากนั้นรูปภาพจะถูกนำเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมภาพ (Data Preparation) โดยการปรับขนาดของรูปภาพพร้อมทำให้รูปภาพมีความคมชัดมากขึ้น และรูปภาพจะถูกส่งเข้าสู่กระบวนการ Convolutional Neural Networks และได้ผลลัพธ์ (Output) ออกมา ดังรูปภาพที่ 4



รูปภาพที่ 4 ขั้นตอนการ Test รูปภาพ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

Caffe Framework เป็นชุดคำสั่งสำหรับใช้งาน Deep Learning Network ตระกูล convolutional neural network หรือ CNN ที่ใช้งานง่าย สามารถใช้ประโยชน์จาก GPU บนเครื่องได้มีคู่มือในการนำเข้าข้อมูลและทดสอบใช้งาน รวมถึง tutorial ค่อนข้างเยอะ [4]

PyCharm เป็นเครื่องมือพัฒนาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (integrated development environment) ที่เหมาะสมสำหรับมือใหม่หัดเขียน เพราะโปรแกรม PyCharm ใช้งานค่อนข้างง่าย และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดาวน์โหลดมาใช้งาน [5]

Flask Framework เป็น library หนึ่งของ python ซึ่งจุดเด่นของ Flask Framework คือความเรียบง่ายและความยืดหยุ่น สามารถใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีอื่น ๆ ได้โดยไม่ทำให้เกิดปัญหา เหมาะสำหรับการทำ prototype ซึ่งต้องอาศัยความง่ายและความเร็ว [6]

Postgres SQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ ORDBMS มีความสามารถ ACID และสนับสนุน SQL92 และ SQL99 โดยมีชนิดข้อมูลหลายประเภทรวมถึงมีชนิดข้อมูลแบบ user define ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดขึ้น อีกทั้งสามารถทำงานในหลายแพลตฟอร์มได้แก่ Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64, และ Windows [7]

7. การวิเคราะห์ระบบและพัฒนาโปรแกรม

7.1 ความต้องการของระบบ

เทคโนโลยี Deep Learning Network มีความน่าสนใจที่จะนำมาใช้พัฒนาโปรแกรมให้สามารถตัดสินใจบางอย่างแทนมนุษย์ได้ และมี Framework มากมายให้เราได้นำมาศึกษาเพื่อการพัฒนาต่อ

คณะผู้จัดทำจึงต้องการจัดสร้างเว็บไซต์ What is it ที่มี کاربرยุกต์ใช้ Deep Learning Network ให้ผู้ใช้งานสามารถทำการสร้างโปรเจกต์เพื่อใช้สำหรับ Upload Datasets การ Classify Image และการ Download Trained Model ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

7.2 การออกแบบระบบ

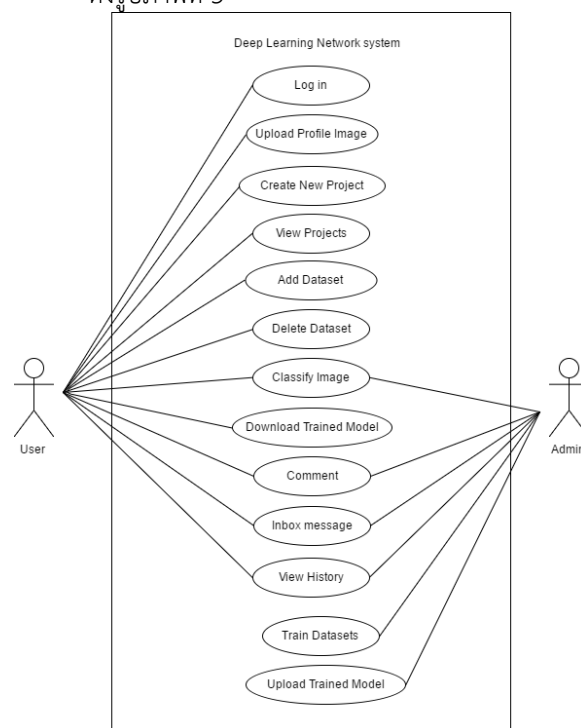
7.2.1 Use Case Diagram

แผนภาพแสดงการใช้งานของผู้ใช้ (User)

เว็บไซต์ "What is it" การทำงานของแอปพลิเคชันนี้แบ่งออกเป็น 13 ส่วน ได้แก่

- 1) Log in ผู้ใช้เข้าสู่ระบบก่อนการใช้งานเว็บไซต์
- 2) Upload Profile Image ผู้ใช้ อัปโหลดรูปโปรไฟล์ของตนเอง
- 3) Create New Project ผู้ใช้ สร้าง Project ใหม่
- 4) View Projects ผู้ใช้ ดูโปรเจกต์ทั้งหมดที่ตนเองทำการสร้างไว้หรือโปรเจกต์ที่ได้รับการแชร์ให้เข้าร่วมได้
- 5) Add Dataset ผู้ใช้ อัปโหลด Datasets เพื่อให้ Admin นำไปใช้ Train Datasets
- 6) Delete Dataset ผู้ใช้ ลบ Datasets ที่ไม่ต้องการใช้งาน
- 7) Classify Image ผู้ใช้ อัปโหลดรูปภาพเพื่อ Classify และดูผลลัพธ์
- 8) Download Trained Model ผู้ใช้ ดาวน์โหลด Trained Model เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

- 9) Comment ผู้ใช้ แสดงความคิดเห็นบนโปรเจกต์
- 10) Inbox message ผู้ใช้ส่งข้อความหา Admin หรือผู้ใช้อื่น
- 11) View History ผู้ใช้ดูประวัติการใช้งาน
- 12) Train Datasets เป็นส่วนที่ Admin นำ Datasets ไป Train
- 13) Upload Trained Model เมื่อ Admin ทำการ Train Datasets เสร็จแล้วจะนำขึ้นไปไว้ให้ Users ใช้งานได้ดังรูปภาพที่ 5

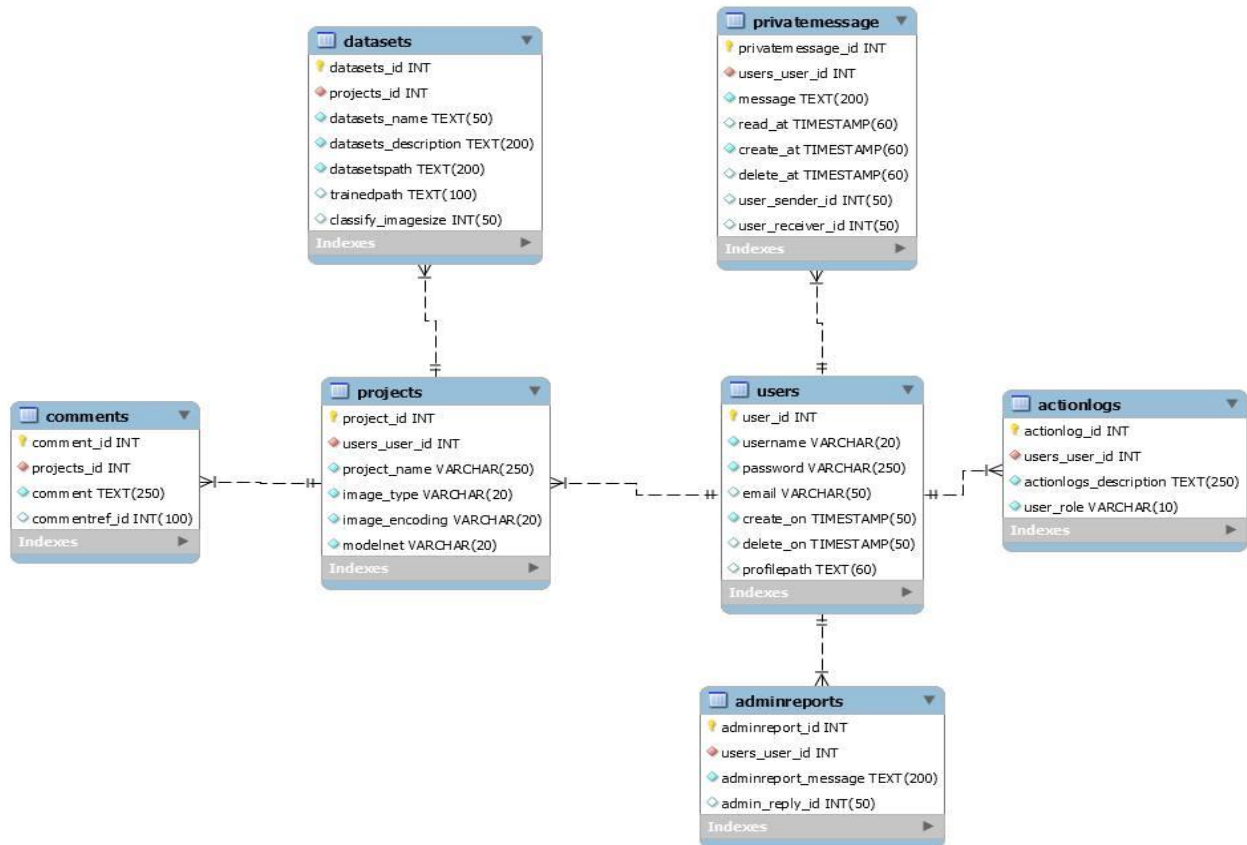


รูปภาพที่ 5 Use case แสดงการทำงานของเว็บไซต์

7.2.2 ER Diagram แบ่งออกเป็น 7 ตาราง ได้แก่

1) ตาราง datasets สร้างเพื่อเก็บข้อมูล datasets ผู้ใช้งานอัปโหลดเข้ามาในระบบ ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

- Dataset_id เก็บไอดีของ dataset นั้นๆ
- Project_id บอกว่า dataset นี้เก็บไว้ที่โปรเจกต์ใด
- Dataset_name เก็บชื่อของ dataset
- Dataset_description เก็บรายละเอียดว่า dataset นี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- Datasetpath เก็บที่อยู่ของ dataset นั้นๆ
- Trainedpath เก็บ path ของ trained model
- Classify_imagesize เก็บขนาดของภาพที่จะทำการ classify



รูปภาพที่ 6 ER Diagram ของเว็บไซต์

2) ตาราง **privatemessage** สร้างเพื่อเก็บรายละเอียดของข้อความที่ส่งหากันของผู้ใช้ ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

- Privatemessage_id เก็บ ID ของ Privatemessage นั้นๆ
- Users_user_id เก็บ userid ของเจ้าของ Privatemessage นั้น
- Message เก็บข้อความ
- Read_at เก็บเวลาที่ผู้รับ Privatemessage เปิดอ่านข้อความ
- Create_at เก็บวันที่ Privatemessage ถูกสร้างขึ้น
- Delete_at เก็บวันที่ Privatemessage ถูกลบ
- User_sender_id เก็บ ID ของผู้ส่ง Privatemessage
- User_receiver_id เก็บ ID ของผู้รับ Privatemessage

3) ตาราง **comment** มีไว้เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคอมเมนต์ของ users ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

- Comment_id เก็บ ID ของคอมเมนต์นั้นๆ
- Project_id บอกว่าคอมเมนต์นี้อยู่ในโปรเจกต์ไหน
- Comment_text เก็บข้อความที่จะคอมเมนต์
- Commentref_id

4) ตาราง **projects** สร้างขึ้นเพื่อจะเก็บข้อมูลของโปรเจกต์ต่างๆ ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

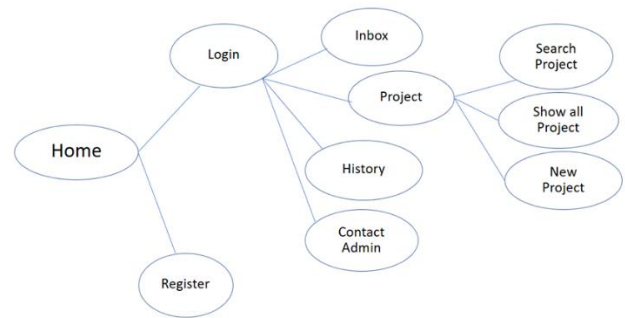
- Project_id เก็บ ID ของแต่ละโปรเจกต์
- User_user_id ระบุว่าโปรเจกต์นี้เป็นของผู้ใช้ท่านใด
- Project_name เก็บชื่อของแต่ละโปรเจกต์
- Image_type เก็บประเภทของรูปที่เอามาสร้างโปรเจกต์
- Image_encoding เก็บขนาดของรูปที่ต้องการใช้สร้างโปรเจกต์
- Modelnet ระบุว่าต้องการใช้ตัวแบบใดในการเรียนรู้รูปภาพในโปรเจกต์นั้นๆ

6) ตาราง **actionlogs** สร้างขึ้นเพื่อเก็บ Log ของผู้ใช้ทุกคนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

- Actionlog_id เก็บ ID ของ Log
- Users_user_id เก็บ userid ของเจ้าของ Log นั้น
- Actionlog_description เก็บรายละเอียดของ Log
- User_role สำหรับการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง

7) ตาราง adminreports สร้างเพื่อเก็บจดหมายจาก users ส่งถึง admin ประกอบด้วยฟิลด์ต่อไปนี้

- Adminreport_id เก็บ ID ของ report ต่างๆ
- Users_user_id เก็บ userId ของเจ้าของจดหมาย
- Adminreport_message เก็บข้อความ
- Admin_reply_id บอกว่า admin คนใดเป็นคนตอบจดหมายกลับ ดังรูปภาพที่ 6



รูปภาพที่ 8 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Users (ต่อ)

7.2.3 โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันประกอบไปด้วย 4 หน้าหลักการทำงานในแต่ละหน้าจะเป็นดังนี้

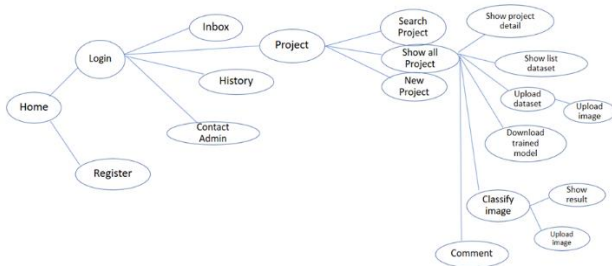
1) หน้า Project : เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานจะพบกับ Project ทั้งหมดที่ผู้ใช้ได้ทำการสร้างไว้บนเว็บไซต์ เมื่อเข้าไปที่ Project ที่สร้างไว้จะพบรายละเอียด Project และ Datasets มีเมนูสำหรับอัปโหลด Datasets เพิ่มเติมหรือลบออกได้ นอกจากนี้ยังมีกระทู้ถามตอบในด้านล่างของหน้าเว็บไซต์

2) หน้า Classify Image : ผู้ใช้สามารถอัปโหลดรูปภาพที่ต้องการจำแนกเข้าสู่เว็บไซต์ และดูผลการจำแนกได้ว่ารูปภาพนั้นๆคือรูปภาพของสิ่งใด

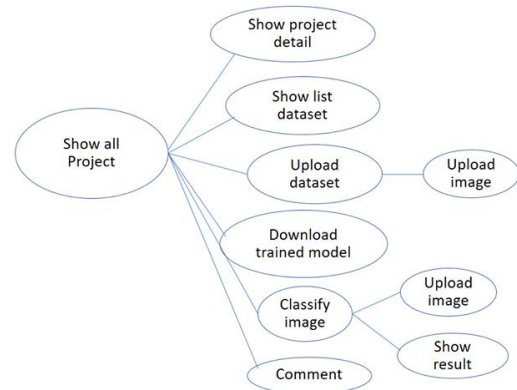
3) หน้า Inbox Message : ผู้ใช้สามารถส่งข้อความส่วนตัวไปยังผู้ใช้งานอื่นหรือ Admin ได้

4) หน้า History : ผู้ใช้จะพบกับรายการประวัติการทำงานบนเว็บไซต์ของตนเอง

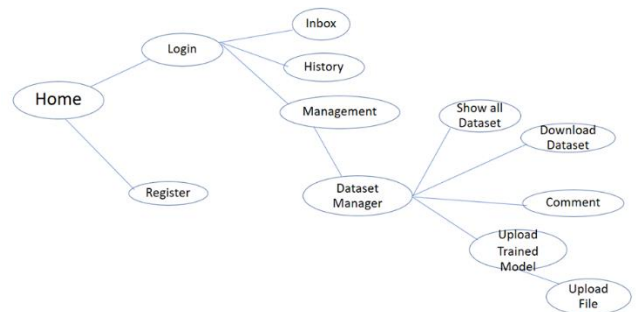
จากที่ได้กล่าวข้างต้น แสดงได้ดังแผนผังดังภาพที่ 7 ภาพที่ 12



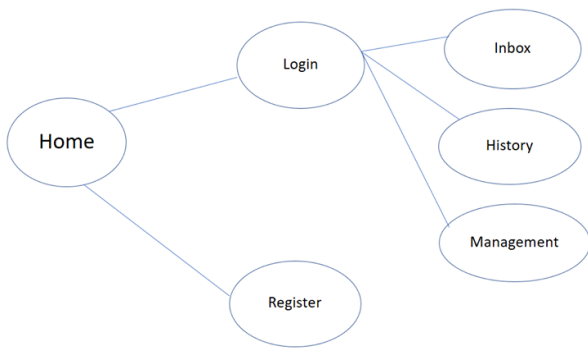
รูปภาพที่ 7 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Users



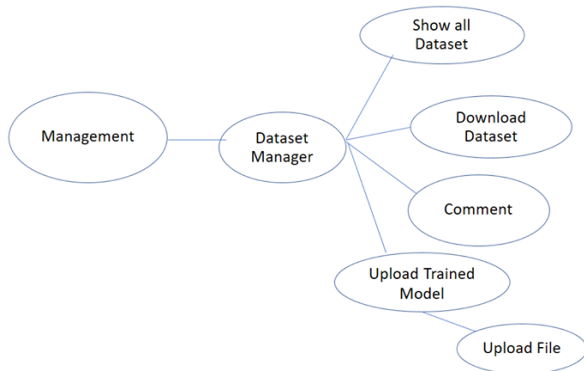
รูปภาพที่ 9 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Users (ต่อ)



รูปภาพที่ 10 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Admin



รูปภาพที่ 11 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Admin (ต่อ)



รูปภาพที่ 12 แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ What is it สำหรับ Admin (ต่อ)

7.2.4. สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

1) กระบวนการทำงานของเว็บไซต์

เว็บไซต์ what is it? ประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้อง 4 ส่วน ได้แก่ Users Server Admin และ Admin โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.1) ส่วน Users จะสามารถใช้งานเว็บไซต์ผ่าน 3 เมนูการทำงาน คือ

1.1.1) Project เป็นเมนูที่ผู้ใช้จะสร้าง Project ที่ต้องการอัปโหลด Datasets ให้เว็บไซต์นำไปสร้างเป็นโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) เพื่อผู้ใช้จะสามารถทำการจำแนกรูปภาพได้ (Classify Image) พร้อมทั้งดาวน์โหลดโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) ไปใช้ประโยชน์ต่อไป นอกจากนี้ ใน Project ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นได้ด้วยผ่านส่วน Comment

1.1.2) Contact Admin เป็นเมนูที่ผู้ใช้สามารถส่งข้อความติดต่อกับผู้ดูแลระบบ (Admin) เพื่อสอบถามข้อมูลได้

1.1.3) History เป็นเมนูที่ผู้ใช้สามารถดูประวัติการใช้งานเว็บไซต์ของตนเองได้

1.2) ส่วน Server เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลต่างๆบนเว็บไซต์ เช่น Datasets ที่ผู้ใช้ (Users) อัปโหลดขึ้นสู่ระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ (Admin) นำไปใช้สร้างเป็นโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) และนำกลับขึ้นมาไว้ที่ Server สำหรับให้ผู้นำไปใช้งานต่อไป

1.3) ส่วน Admin จะสามารถใช้งานเว็บไซต์ผ่าน 3 เมนูหลัก คือ

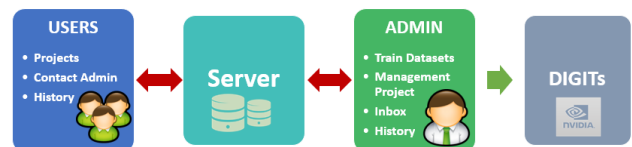
1.3.1) Management Project เป็นเมนูที่ผู้ดูแลระบบ (Admin) จะสามารถดู Project ที่ผู้ใช้ (Users) อัปโหลด Datasets ขึ้นมาได้. เพื่อนำไป Train บนส่วน DIGITs ให้กลายเป็นโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) และนำไปไว้บนserver ให้ผู้นำไปใช้งานได้

1.3.2) Inbox Message เป็นส่วนที่ Admin จะดูรายการข้อความที่ส่งเข้ามาจาก Users. พร้อมทำการตอบกลับไปได้เลย.

1.3.3) History ส่วนนี้ผู้ใช้สามารถดูประวัติการใช้งานของ Users ในระบบทุกคนและประวัติการใช้งานของ Admin

1.4) ส่วน DIGITs. ผู้ดูแลระบบ (Admin) จะนำ Datasets ที่ได้จากที่ Users อัปโหลดไว้นามา Train Datasets เป็นโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model)

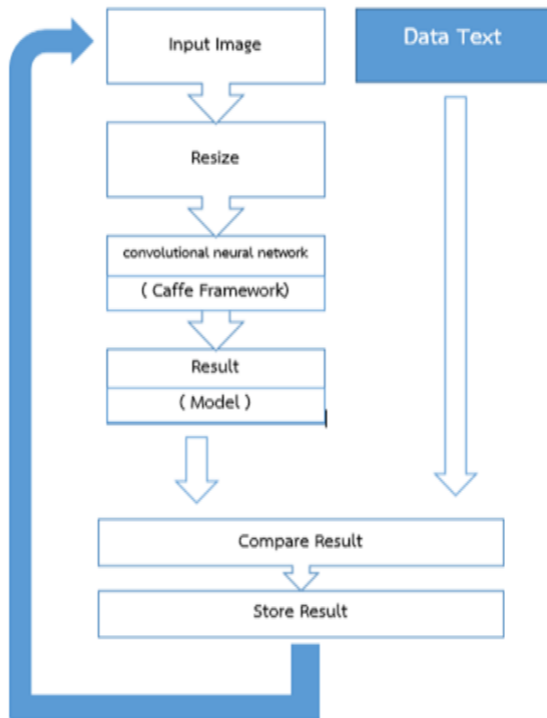
ดังรูปภาพที่ 13



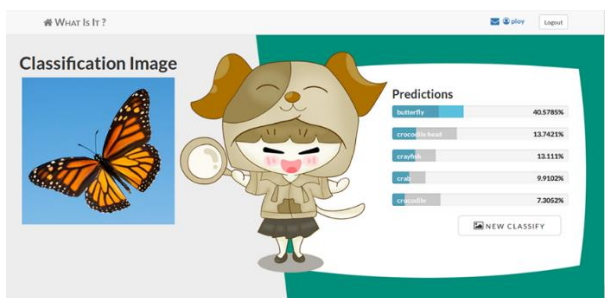
รูปภาพที่ 13 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของเว็บไซต์

2) กระบวนการทำงานของการ Classify Image

เมื่อผู้ใช้งานเว็บไซต์ทำการอัปโหลดรูปภาพที่ต้องการใช้เป็น Datasets ให้กับทางเว็บไซต์แล้วผู้ดูแลระบบ (Admin) จะนำ Datasets ที่ได้ไปทำการ Train เพื่อจัดทำเป็นโมเดลการเรียนรู้ (Trained Model) และนำกลับเข้ามาให้ผู้ใช้งานสามารถ Classify Image ด้วยการอัปโหลดรูปภาพที่ต้องการจำแนกรูปภาพขึ้นไปบนเว็บไซต์ หลังจากนั้นเว็บไซต์จะทำการประมวลผลผลลัพธ์การจำแนกออกมาให้ผู้ใช้งานได้ทราบ



ภาพที่ 14 Algorithm Design ของการ Classify Image บนเว็บไซต์



รูปภาพที่ 15 หน้าแสดงผลลัพธ์ของการจำแนกรูปภาพ

8. การทดสอบระบบ

8.1 การเปรียบเทียบรายการทำงานเว็บไซต์ Caffe และ เว็บไซต์ What is it?

จากการเปรียบเทียบรายการทำงานของเว็บไซต์ Caffe (<http://demo.caffe.berkeleyvision.org>) ซึ่งเป็น เว็บไซต์ ตัวอย่างที่คณะผู้จัดทำนำมาใช้เป็นตัวอย่างเพื่อพัฒนาให้เว็บไซต์ มีรายการทำงานที่รองรับการใช้งานของ Users และมีการใช้งาน Caffe Framework มากขึ้น ในชื่อของเว็บไซต์ What is it? ผลการเปรียบเทียบทั้ง 2 เว็บไซต์ ได้ผลสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ แสดงการ 1เปรียบเทียบรายการทำงานที่มีให้ใช้งานของ เว็บไซต์ Caffe และ เว็บไซต์ What is it?

หมายเหตุ



มีรายการทำงาน

ไม่มีรายการทำงาน

ลำดับ ที่	รายการทำงาน	เว็บไซต์ Caffe	เว็บไซต์ What is it?
1	Classify Image		
2	Result Classification		
3	New Classify Image		
4	New Project		
5	Upload Datasets		
6	Download Trained Model		
7	Comment on Project		
8	Inbox Message		
9	History		

9. สรุป

เว็บไซต์ What is it จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเว็บไซต์ที่สามารถรู้จำและจำแนกรูปภาพที่ผู้ใช้งานต้องการโดยใช้ Caffe Framework ที่ใช้กระบวนการ Deep Learning Network โดยเว็บไซต์ถูกพัฒนา และออกแบบให้มีการใช้งานที่ง่าย สะดวก รองรับการใช้งานของผู้ที่สนใจในการรู้จำและจำแนกรูปภาพโดยใช้ กระบวนการ Deep Learning Network และผู้ใช้งานที่ต้องการใช้เว็บไซต์นี้ เป็นเครื่องมือสำหรับจำแนกรูปภาพเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปได้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Caffe . Caffe Demos [ออนไลน์].2557 [ค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2559].จาก <http://demo.caffe.berkeleyvision.org>
- [2] Eyeris. Deep Learning [ออนไลน์]. 2552 [ค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2559]. จาก <http://emovu.com/e/technology>.
- [3] Sanparith Marukatat . Deep Learning [ออนไลน์]. 2559[ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560]. จาก <https://medium.com/@sanparithmarukatat/deep-learning-67d82eaffc0d>.

[4] Sanparith Marukatat. Caffe คืออะไร [ออนไลน์]. 2559[ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560]. จาก <https://medium.com/@sanparithmarukatat>.

[5] Meng's lab. Python 3.5 : เริ่มต้นกับภาษาไพธอน (เตรียม ide) [ออนไลน์]. 2559[ค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2560]. จาก <http://menglab.blogspot.com/2016/09/python-35-ide.html?m=1>.

[6] GUI Lesson. การสร้าง web GUI ด้วย Flask [ออนไลน์]. 2558[ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560]. จาก <https://jahchaisang.gitbooks.io/fra142-gui/content/chapter2-0.html>.

[7] Michael Stonebraker. เกี่ยวกับ PostgreSQL [ออนไลน์]. 2552[ค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2560]. จาก <http://admin.wikidot.com/system:page-tags/tag/postgresql>.