**บทที่ 3**

**วิธีการดำเนินโครงงาน**

ในการจัดทำโครงงานเรื่อง การพัฒนาระบบตรวจจับยานพาหนะ เพื่อตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุบนท้องถนน ผู้จัดทำโครงงานมีวิธีดำเนินงานโครงงาน ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

* 1. **ขอบเขตในการจัดทำโครงการ**

รูปภาพและวิดีโอที่ใช้ในการทำโปรเจ็ค เป็นภาพบรรยากาศการจราจรบนถนน เส้นทางอ่างห้วยยาง – ประตู4 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยไปถ่ายภาพ/วิดีโอ ช่วงเช้า – เที่ยง ประมาณ 5 นาที / วิดีโอ รูปภาพ 1023 รูป โดยรูปและวิดีโอที่นำมาประมวลผล

* จัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ การพัฒนาระบบตรวจพาหนะเพื่อตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุบนท้องถนน
* วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมหรือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่
  + เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการ์ดแสดงผลของ NVIDIA (ผู้จัดทำใช้ NVIDIA GTX 1060 6GB)เพื่อประสิทธิภาพที่ดีสำหรับการประมวลผลรูปภาพ
  + RAM DDR4 8GB (ถ้าน้อยกว่านี้จะไม่พอเพียงสำหรับการประมวลผล)
  + กล้องวิดีโอ ความละเอียดขนาด 720p (1280×720.)
  + Tensorflow
  + OpenCV3
  + labelImg
  + Python Version 3.5.2
  + cudnn-8.0-windows10-x64-v6.0
  + visual\_studio\_community\_2015
  + Anaconda3-4.2.0(python environment)
* ตัวแปรที่ศึกษา
  + ตัวแปรอิสระ ได้แก่ สภาพแวดล้อมของถนน สภาพอากาศ สภาพการจราจร
  + ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนรถ ความเร็วของรถ จำนวนของวัตถุต่าง ๆ ที่วิ่งผ่านหน้ากล้อง
  + ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน เทอม 2 / 2560 ใช้เวลาในการถ่ายประมาณ 1 ชั่วโมง
  1. **เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา**
  + เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล ที่มีการ์ดแสดงผลของ NVIDIA (ผู้จัดทำใช้ NVIDIA GTX 1060 6GB)เพื่อประสิทธิภาพที่ดีสำหรับการประมวลผลรูปภาพ
  + RAM DDR4 8GB (ถ้าน้อยกว่านี้จะไม่พอเพียงสำหรับการประมวลผล)
  + กล้องวิดีโอ ความละเอียดขนาด 720p (1280×720.) สำหรับภ่ายภาพ / วิดีโอเพื่อนำมาประมวลผล
  + Tensorflow ใช้เทคนิคของ Neural Network Learning เพื่อทำการเทรนและแยกแยะ/ตรวจจับยานพาหนะในภาพ / วิดีโอ
  + OpenCV3 (จัดการโหลดภาพ/ประมวลผลภาพแสดงผลการทำงานของโปรแกรม และบันทึกข้อมูล)
  + labelImg (ใช้ติดป้ายชื่อให้กับวัตถุในภาพ) เพื่อนำข้อมูลไปสอน Tensorflow ต่อไป
  + Python Version 3.5.2 (Tensorflow and OpenCV run on python environment)
  + CUDA V8.0 เพื่อเรียกใช้หน่วยประมวลผลของการ์ดแสดงผล(GPU)แทน CPUเพื่อประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงาน
  + visual\_studio\_community\_2015 ชุดสำสั่งสำหรับ CUDA กับ NVIDIA
  + Anaconda3-4.2.0(python environment)
  1. **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นนั้นผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยไว้เป็น 3 ส่วน หลักๆ ดังนี้

* + 1. ส่วนที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาอุบัติเหตุบนถนนจากการขับขี่ยานพาหนะเร็วเกินกำหนด โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้
       1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของอุบัติเหตุบนท้องถนนทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบขตุของการศึกษา
       2. ดูความเข้ากันได้และเหตุผลในการชนส่วนใหญ่ของหลาย ๆ งานวิจัย เพื่อที่จะหาข้อสรุปร่วมกัน
       3. วิเคราะห์ผลการศึกษาจากข้อมูลที่ทำการศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติม
       4. สรุปผลการวิจัยส่วนที่ 1
    2. ส่วนที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลถนนตัวอย่างเพื่อหาปัญหาการขับรถเร็วเกินกำหนดซึ่งจะทำการเก็บข้อมูล ณ จาก ถนนสายอ่างห้วยยาง - ประตู 4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้
       1. ศึกษาถนนที่เป็นไปได้(ง่ายต่อการถ่ายทำและสะดวก)
       2. ลงความเห็นกันว่า ถนนสายอ่างห้วยยาง เหมาะสมที่จะถ่ายทำ
       3. ไปยังถนนอย่างห้วยยางและลงมือถ่ายรูป/วิดีโอ โดยวิดีโอละ 1 นาที จำนวน 3 วิดีโอ
       4. ทำการแปลงวิดีโอเป็นภาพเพื่อนำไปประมวลผลต่อไป
       5. สรุปผลการวิจัยในส่วนที่ 2.
    3. ส่วนที่ 3 เป็นการนำข้อมูลรูปภาพและวิดีโอที่ได้จากส่วนที่ 2 ไปประมวลผลโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้
       1. นำวิดีโอไปแปลงเป็นภาพโดยใช้ OpenCV จะได้ภาพ 1023 ภาพ / วิดีโอ
       2. นำภาพที่ได้ไปเป็นอินพุทของ Objec\_detection ของ Tensorflow
       3. แก้ไขไฟล์ในส่วนการแสดงผลที่ชื่อว่า visualization\_utils.py เขียนเพิ่มในส่วนของตำแหน่งของวัตถุที่ detect เพื่อแสดงตำแหน่งและชื่อของวัตถุ
       4. รันไฟล์ arxis\_picture.pyเพื่อหาพิกัดของรูป ที่เตรียมไว้ หาจุดสังเกตในรูปเช่น เสาริมทาง แล้วนับเสา(ระยะ y ) เทียบกับระยะทางที่วัตถุในรูปเคลื่อนที่ไปเท่าไหร่ แล้วนำเข้าExcel ไปเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างของจุดสังเกตุกับระยะห่างของวัตถุ โดยสมการที่ได้ จะบ่งบอกถึงระยะทางจริงที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในรูปนั้น ๆ
       5. นำสมการที่ได้ไปวาดกราฟความสัมพันธ์ของ ระยะทางกับเวลาที่เคลื่อนที่ได้ ใน Excel จากนั้นหาความเร็วของวัตถุจากพื้นที่ใต้กราฟหรือ หาจากสมการ V = S/T เมื่อ S เป็นระยะทางจริงที่ได้จาก ข้อ 3.3.3.4 และ T เป็นเวลาจริงของการเลื่อนเฟรมไปอีกเฟรมหนึ่ง (หน่วยวินาที) โดยการคำณวนหาความเร็วดังกล่าว ให้ แก้ไขไฟล์ในส่วนการแสดงผลที่ชื่อว่า visualization\_utils.py แล้วเพิ่มฟังก์ชันการคำณวนความเร็วเพิ่มเข้าไป
       6. ทำการแก้ไฟล์ convert\_picture\_detection เพื่อทำการบันทึกรูป
       7. สรุปการวิจัยในส่วนที่ 3
  1. **การวิเคราะห์ข้อมูลและผลที่ได้**
     1. การตรวจจับ
  + ผู้จัดทำได้ทดสอบและวัดความถูกต้องของชนิดรถและยานพาหนะที่ detect ได้โดยสังเกตเอาจากรูป พบว่าตรวจจับได้ถูกต้องตามชนิดของรถได้ แต่ที่พบว่ามีปัญหาอยู่คือถ้าวัตถุมีขนาดเล็กมากและอยู่ไกล จะตรวจไม่เจอ แต่ถ้าเข้าไกล้มาในระยะหนึ่งจะตรวจจับได้แบบสมบูรณ์ ส่วนการตรวจจับแล้วโปรแกรมระบุประเภทผิดนั้น พบน้อยมาก แต่เมื่อพบแล้ว วัตถุเคลื่อนไปอีกระยะหนึ่งก็กลับมาตรวจจับได้ถูกต้องตามปกติ
    1. การวัดความเร็วของวัตถุ
  + พบว่า เนื่องจาก Tensorflow ตรวจจับวัตถุมาแล้วสร้างกล่องครอบ ซึ่งกล่องครอบนั้นมีพิกัดเป็น xmin,xmax,ymin,ymax ,xcenter,ycenter ของวัตถุ ทำให้ระยะจริงคิดจาก (xcenter + ycenter ) /2 ไม่ถูกต้องเพราะไม่ได้เทียบกับตำแหน่งอ้างอิงของรูป และกราฟที่ได้จากการคำณวนมีความคลาดเคลื่อนด้วย ทำให้ความเร็วที่ออกมาค่อนข้างจะคลาดเคลื่อนมาก
    1. การบันทึกข้อมูล
  + พบว่า ภาพที่ได้จากการประมวลผลออกมา มีการเก็บข้อมูลเป็นภาพแต่ละภาพโดยที่มีวงครอบและบอกว่าวัตถุชนิดนั้นคืออะไร อยู่ตรงไหนของรูป(พิกัด) และบอกความเร็วของวัตถุด้วย