

ການກວດຈັບຄວາມໄວລົດ ແລະ ການນັບຈຳນວນລົດ ໂດຍໃຊ້ CNN-YOLO

Vehicles Counting and Speed Detection Using CNN-YOLO

ລັດສະໝີ ຈິດຕະວົງ, ດາຊິງ ໂຊ່ງຢັງເຊັງ, ໄຊຕະພາບ ຮວງ, ຫວີເລົ່າ ທອງພັນ, ບຸນເລີດ ວົງມະນີ

ພາກວິຊາວິທະຍາສາດຄອມພິວເຕີ, ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ບົດຄັດຫຍໍ້

ງານວິໄຈນີ້ມີຈຸດປະສົງເພື່ອພັດທະນາແມ່ແບບ (Model) ຂອງປະເພດລົດ ແລະ ພັດທະນາລະບົບການກວດຈັບເພື່ອຈະໄປສອນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້ການກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດຈາກພາບວິດີໂອ ຫຼື ກ້ອງຖ່າຍພາບວິດີໂອຕາມທ້ອງຖະໜົນທີ່ມີກ້ອງວົງຈອນປິດ, ໂດຍມີເປົ້າໝາຍເພື່ອຊ່ວຍການກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດ ຕາມແຕ່ລະສະຖານທີ່ທີ່ມີກ້ອງຕິດຕັ້ງຢູ່.

ຜ່ານການພັດທະນາ ແລະ ທົດລອງລະບົບເຫັນວ່າມີຄວາມຖືກຕ້ອງ ໂດຍສະເລ່ຍປະມານ 90% ຕາມແຕ່ລະ Frame ວິດີໂອທີ່ສົ່ງເຂົ້າຜ່ານລະບົບກວດສອບ ເຊິ່ງຊຸດຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້ໃນການວິໄຈພັດທະນາ ແລະ ທົດສອບລະບົບ Model ເປັນຮູບພາບຖ່າຍຈາກກ້ອງຖ່າຍຮູບພາບທົ່ວໄປ ໂດຍຖ່າຍຕາມແຕ່ລະປະເພດລົດເຊັ່ນ: ລົດຈັກຈຳນວນ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ, ລົດໃຫຍ່ຈຳນວນ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ ແລະ ລົດຖີບຈຳນວນ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ ເປັນຊຸດຂໍ້ມູນສໍາລັບການຝຶກຝົນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້, ສໍາລັບການວິໄຈຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ຜົນການທົດລອງຂອງລະບົບກວດຈັບຄວາມໄວ, ນັບຈຳນວນລົດ ມີຄວາມສາມາດໃນການປະມວນຜົນໃຊ້ເວລາປະມານ 0,2 ວິນາທີຕໍ່ Frame, ເຊິ່ງສາມາດກວດຈັບຄວາມໄວ, ນັບຈຳນວນລົດໄດ້ສະເພາະລົດທີ່ຫັນໜ້າເຂົ້າຫາໜ້າກ້ອງເທົ່ານັ້ນ ເຊິ່ງຜົນການທົດລອງເຫັນວ່າສາມາດກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດໄດ້ໂດຍສະເລ່ຍປະມານ 90% ຈາກວິດີໂອກ້ອງວົງຈອນປິດ.

Abstract

The paper this research is purpose to develop model of type car detection and develop system to train data car to system detection recognize speed and counting the number of cars from the video or video camera on the street with CCTV, with the goal to help detect the speed and count the number of cars at each location.

The development and testing system that is accurate on average around 90% for each Frame videos sent through the system checks the data set used in the research, development and test system Model a snapshot camera generally taken by each car as motorcycle number 1,000 minimum, car number 1,000 minimum and the bike number 1,000 minimum dataset for training the system to recognize, for researchers studying the results of the detection speed, the count number of car is available processing time around 0.2 seconds per Frame, which can detect speed, number of the car because the car facing camera only the experimental results that can detect and count the number of cars by an average of 90% of video camera.

Keywords: CNN, YOLO

1. ພາກສະເໜີ

ໃນປັດຈຸບັນເຕັກໂນໂລຊີໄດ້ມີບົດບາດຫຼາຍຂຶ້ນເນື່ອງຈາກຄວາມຕ້ອງການຂອງມະນຸດເຮົາທີ່ຕ້ອງການຄວາມສະດວກສະບາຍ ແລະ ປະສິດທິພາບຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການເຮັດວຽກຫຼາຍຂຶ້ນ ໂດຍການພັດທະນາດ້ານເຕັກໂນໂລຊີໃນດ້ານຕ່າງໆອອກມາຊ່ວຍການແກ້ໄຂບັນຫາຕ່າງໆເຊັ່ນ: ລະບົບເຄືອຂ່າຍທີ່ເອົາມາໃຊ້ເປັນສື່ກາງໃນການຈັດການຂໍ້ມູນ, ຕິດຕໍ່ການສື່ສານ, ກວດສອບຂໍ້ມູນ ແລະ ຮັກສາຄວາມປອດໄພຕ່າງໆຂອງອົງກອນ, ກະຊວງ ແລະ ບໍລິສັດຕ່າງໆ ເຊິ່ງໃນຫຼາຍປີທີ່ຜ່ານມາການຄົ້ນຄວ້າການກວດຈັບວັດຖຸເປັນຫົວຂໍ້ທີ່ໄດ້ຮັບຄວາມສົນໃຈເປັນທີ່ນິຍົມຫຼາຍໃນທາງດ້ານການສຶກສາ, ຄົ້ນຄວ້າ, ວິໄຈ ແລະ ການພັດທະນາເຕັກນິກວິທີການເພື່ອນຳໄປນຳໃຊ້ວຽກຕົວຈິງ ເນື່ອງຈາກໃນປັດຈຸບັນອົງກອນ ຫຼື ກະຊວງຕ່າງໆໄດ້ໃຫ້ຄວາມສຳຄັນກ່ຽວກັບການຈັດການລະບົບຮັກສາຄວາມປອດໄພໃນການຂັບຂີ່ລົດໃນທ້ອງຖະໜົນໃຫ້ມີຄວາມປອດໄພ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດການເຂົ້າອອກຂອງແຕ່ລະເສັ້ນທາງ, ໃນນັ້ນມີນັກຄົ້ນຄວ້າວິໄຈສຶກສາຄົ້ນຄວ້າທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການພັດທະນາແມ່ແບບ ແລະ ລະບົບການກວດຈັບວັດຖຸ, “Detection of Scratches on Cars by Means of CNN and R-CNN” ເປັນບົດຄົ້ນຄວ້າວິໄຈໜຶ່ງທີ່ຄົ້ນຄວ້າໂດຍ (Cesar G. Pachón-Suescún, Javier O. Pinzón-Arenas, Robinson Jiménez-Moreno, 2019) ເປັນການພັດທະນາລະບົບແມ່ແບບການກວດຈັບລົດ ແລະ ຫາຮອຍຂີດຂ່ວນໃນລົດໂດຍໃຊ້ຫຼັກການ CNN ແລະ R-CNN ນອກຈາກນີ້ຍັງມີບົດຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ “Traffic Signs Detection System by Using Deep Learning” ເປັນບົດຄົ້ນຄວ້າວິໄຈໜຶ່ງທີ່ຄົ້ນຄວ້າໂດຍ (Natthapat.S, 2019) ເປັນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈການກວດຈັບ ແລະ ຈຳແນກປ້າຍຈາລາຈອນຕາມເສັ້ນທາງໂດຍການນຳໃຊ້ຫຼັກການວິທີ Deep Learning

ບັນຫາອຸປະຕິເຫດຕາມທ້ອງຖະໜົນນັບເປັນບັນຫາສັງຄົມທີ່ສຳຄັນທີ່ສຸດທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດການສູນເສຍທັງຊີວິດ ແລະ ຊັບສິນ .ປັດຈຸບັນ ສະຖານະການອຸປະຕິເຫດຈາກການຈາລະຈອນ ແລະ ຂົນສົ່ງມີແນວໂນ້ມທີ່ສູງຂຶ້ນ ແລະ ບັນຫາການຂັບຂີ່ດ້ວຍຄວາມໄວເກີນຂີດຈຳກັດທີ່ກົດໝາຍກຳນົດ ຍັງເປັນບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນທົ່ວໄປໃນສປປ ລາວ ສາເຫດເກີດຈາກການຂາດການບັງຄັບໃຊ້ກົດໝາຍທີ່ເຄັ່ງຄັດເຮັດໃຫ້ຜູ້ຂັບຂີ່ລະເມີດການໃຊ້ຄວາມໄວຕະຫຼອດຈົນການກຳນົດຂີດຈຳກັດຄວາມໄວທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ ແລະ ຍັງບໍ່ສາມາດນັບຈຳນວນລົດການເຂົ້າອອກຂອງແຕ່ລະເສັ້ນທາງ. ສະນັ້ນ, ການກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດຈຶ່ງເປັນໜຶ່ງຫຼັກການມາຊ່ວຍໃນການຈາລະຈອນຂອງລົດຕາມຖະໜົນຫົນທາງໃຫ້ມີຄວາມປອດໄພ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດຜ່ານແຕ່ລະເສັ້ນທາງມີລົດເຂົ້າອອກຫຼາຍປານໃດໃນແຕ່ລະມື້.

ດັ່ງນັ້ນ, ພວກຂ້າພະເຈົ້າຈຶ່ງມີແນວຄວາມຄິດຕ້ອງການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າ, ເຕັກນິກຂັ້ນຕອນວິທີການກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດ ດ້ວຍການນຳໃຊ້ຮູບແບບເຕັກນິກຂອງ CNN (Convolutional neural network) ແລະ YOLO (You Only Look Once) ເພື່ອມາພັດທະນາແມ່ແບບ (Model) ເພື່ອຫຼຸດການໃຊ້ຄົນກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດເຂົ້າອອກ.

2. ຈຸດປະສົງ

- ເພື່ອສຶກສາວິທີການເຮັດວຽກຂອງ CNN ແລະ YOLO Algorithms ໃນການປະຍຸກໃຊ້ໃນການນັບຈຳນວນລົດຕາມທ້ອງຖະໜົນ ແລະ ປະຍຸກໃຊ້ກັບການກວດຈັບຄວາມໄວຂອງລົດຕາມທ້ອງຖະໜົນແບບເວລາຈິງ (Real-Time)

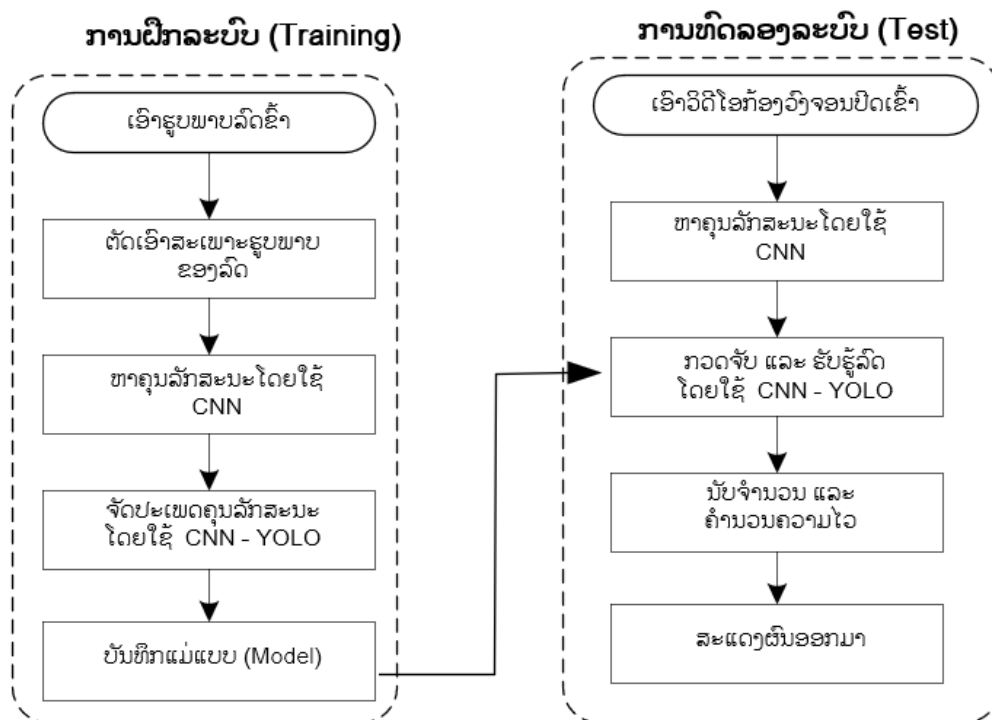
- ເພື່ອພັດທະນາລະບົບແບບອອນລາຍ ໃນການກວດຈັບຄວາມໄວຂອງລົດ ແລະ ກວດນັບຍານພາຫະນະທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນພາບຈາກກ້ອງວົງຈອນປິດໂດຍໃຊ້ CNN ແລະ YOLO algorithms,
- ເພື່ອອຳນວຍຄວາມສະດວກການຈາລະຈອນ ແລະ ຊ່ວຍຫຼຸດຜ່ອນບັນຫາການຈາລະຈອນຕາມທ້ອງຖະໜົນຂອງ ສປປ ລາວ

3. ວິທີດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າ

ງານວິໄຈນີ້ເຊິ່ງໃຊ້ວິທີການດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າພັດທະນາລະບົບນີ້ເຊິ່ງຈະປະກອບໄປດ້ວຍວິທີການດຳເນີນການດັ່ງລຸ່ມນີ້.

- ສຶກສາຂໍ້ມູນລາຍລະອຽດກ່ຽວກັບການປະມວນຜົນຮູບພາບ ແລະ ກະກຽມຊຸດຂໍ້ມູນຮູບພາບຂອງລົດ
- ສຶກສາເອສານທິດສະດີ ແລະ ງານຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຕ່າງໆທີ່ກ່ຽວກັບການປະມວນຜົນທາງຮູບພາບ, ການກວດຈັບວັດຖຸ ແລະ ການຮັບຮູ້ວັດຖຸ
- ສຶກສາວິທີການພັດທະນາແມ່ແບບ (Model) ແລະ ສົ່ງຮູບພາບໄປສອນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້ການກວດຈັບຄວາມໄວ, ນັບຈຳນວນລົດ ດ້ວຍການນຳໃຊ້ຫຼັກການ CNN – YOLO
- ທົດລອງເອົາຂໍ້ມູນວິດີໂອຂອງກ້ອງວົງຈອນປິດເຂົ້າລະບົບກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດເຂົ້າອອກ

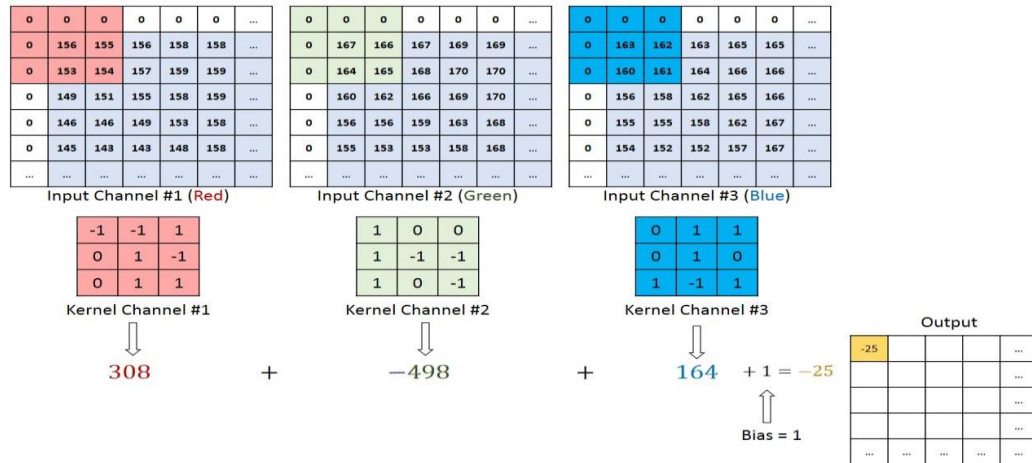
ງານວິໄຈນີ້ອອກແບບວິທີການສຳລັບຂັ້ນຕອນການພັດທະນາຝຶກສອນ ແລະ ທົດສອບລະບົບກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນລົດເຂົ້າອອກຕາມເສັ້ນທາງດັ່ງແຜນວາດ.



ຮູບທີ 1: ແຜນວາດການເຮັດວຽກຂອງລະບົບ

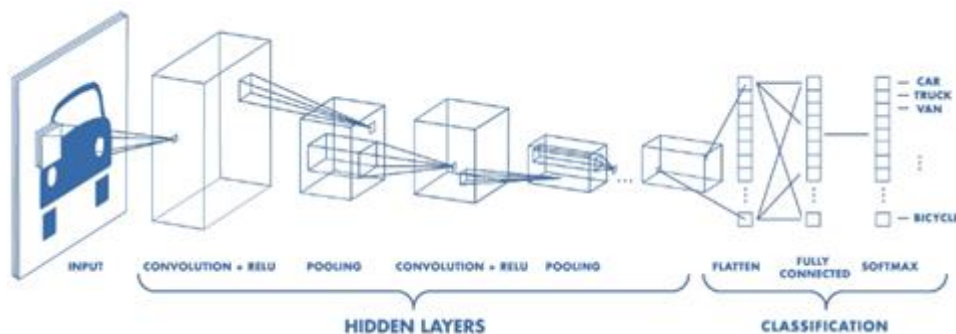
3.1. ໂຄງຂ່າຍປະສາດທຽມແບບຄອນໂວລູຊັນ

ໂຄງຂ່າຍປະສາດທຽມແບບຄອນໂວລູຊັນ (Convolutional Neural Network : CNN) ເຊິ່ງເປັນໂຄງຂ່າຍປະສາດທຽມໜຶ່ງໃນກຸ່ມ Bio-inspired ໃນການເຮັດວຽກຂອງ CNN ເພື່ອການຊອກຫາຄຸນລັກສະນະຂອງຮູບພາບໂດຍການແບ່ງຮູບພາບເປັນຫຼາຍສ່ວນນ້ອຍໆ ຈາກນັ້ນຈຶ່ງຄຳນວນຊອກຫາຄຸນລັກສະນະໂດຍການເລື່ອນໄປເທື່ອລະຈຸດຂອງຮູບພາບ. (Medium.com, 2020)



ຮູບທີ 2: ຕົວຢ່າງການຄຳນວນຫາລັກສະນະຂອງວັດຖຸ

ເຊິ່ງໃນຫຼັກການຂອງ CNN ມີຂັ້ນຕອນຂອງການຄຳນວນຫາລັກສະນະເຊິ່ງປະກອບໄປດ້ວຍຂັ້ນຕອນ Convolution layers filters (Kernels), Pooling, Fully connected layers (FC) ແລະ SoftMax function ເປັນຕົວຄຳນວນລັກສະໜ້າຂອງວັດຖຸ. (Nattawat.R and Olarik.S, 2018)

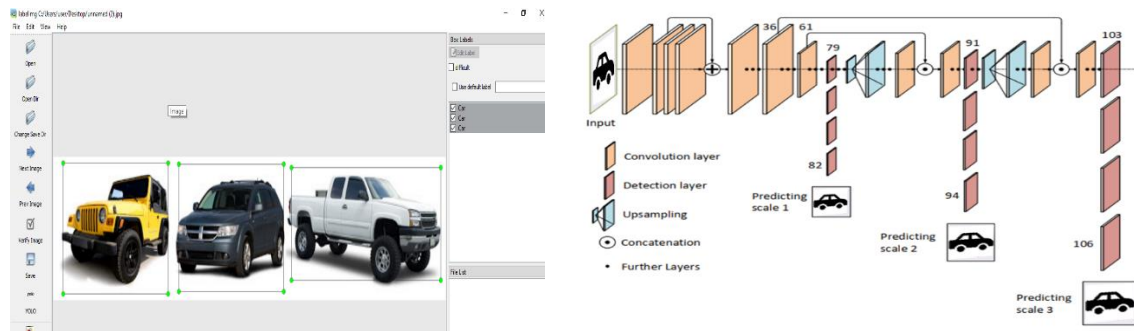


ຮູບທີ 3: ໂຄງສ້າງການເຮັດວຽກຂອງ CNN

3.2 You Only Look Once (YOLO)

You Only Look Once (YOLO) ເປັນ Algorithms ທີ່ຂະຫຍາຍຫຼັກການຂອງ CNN ໃຫ້ໄວກວ່າເກົ່າໂດຍການນຳໃຊ້ວິທີການ Classification ແລະ ການຊອກຫາຕຳແໜ່ງຂອງວັດຖຸໂດຍໃຊ້ Bounding Box ເຂົ້າໄປຊ່ວຍແລ້ວແບ່ງພາບອອກເປັນຫຼາຍສ່ວນນ້ອຍໆ ເພື່ອຄຳນວນຊອກຫາຄຸນລັກສະນະໄປພ້ອມໆກັນ ເຊິ່ງອົງປະກອບ ແລະ ວິທີການເຮັດວຽກຂອງ YOLO ໂດຍຂະບວນການສອນປະກອບດ້ວຍ 3 ຂັ້ນຕອນຄື: 1. ຕ້ອງມີຮູບວັດຖຸເພື່ອນຳໄປໃຊ້ໃນການສອນລະບົບໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້ຂໍ້ມູນເກັບເປັນແມ່ແບບ (Model), 2. ກຳນົດ

ປ້າຍກຳກັບໃຫ້ວັດຖຸຮູບພາບ (Image Annotations) ແລະ 3. ນຳເອົາຊຸດຂໍ້ມູນເຂົ້າໃນລະບົບໂດຍໃຊ້ວິທີການ ໂຄງຂ່າຍປະສາດທຽມ (Convolutional Neural Network : CNN) ແລ້ວຫາຄຸນລັກສະນະຂອງຊຸດຂໍ້ມູນ ແລ້ວເກັບເປັນແມ່ແບບ (Model) ໃວ້ໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້ຊຸດຂໍ້ມູນ. (Sitthitouch.S, 2017)



ຮູບທີ 4 ຂັ້ນຕອນໂຄງສ້າງການເຮັດວຽກຂອງ YOLO

ເຄື່ອງມືທີ່ໃຊ້ສໍາລັບການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈພັດທະນາລະບົບນີ້ແມ່ນໃຊ້ພາສາຄອມພິວເຕີ (ພາສາ Python) ສໍາລັບການປະມວນຜົນຂໍ້ມູນຮູບພາບ, ຂໍ້ມູນພາບວິດີໂອ. ສ່ວນພາສາຄອມພິວເຕີ (ພາສາ HTML, CSS) ໃຊ້ໃນການອອກແບບສ່ວນຕິດຕໍ່ກັບຜູ້ໃຊ້ (User Interface) ແລະ Hardware ແມ່ນໃຊ້ຄອມພິວເຕີ Notebook, ກ້ອງພາບ Webcam.

3.3 ການກະກຽມຊຸດຂໍ້ມູນເພື່ອສອນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້

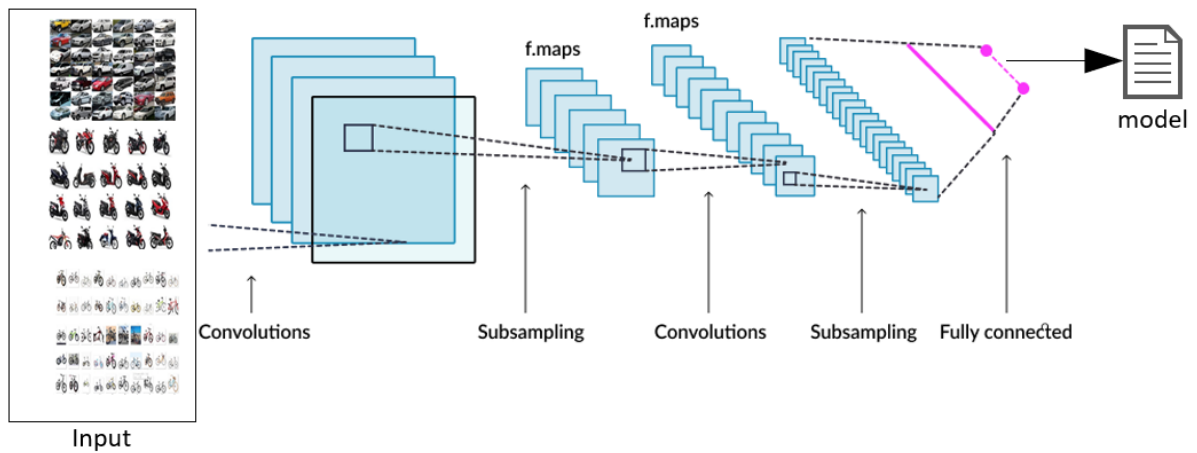
ໃນຊຸດຂໍ້ມູນເປັນຮູບພາບຖ່າຍຈາກກ້ອງຖ່າຍຮູບທີ່ວໄປໂດຍຖ່າຍພາບຈຳນວນຊຸດຂໍ້ມູນຕາມແຕ່ລະປະເພດລົດເຊັ່ນ: ລົດຈັກ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ, ລົດໃຫຍ່ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ ແລະ ລົດຖີບ 1.000 ຮູບຂຶ້ນໄປ ເປັນຊຸດຂໍ້ມູນສໍາລັບການຝຶກຝົນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້. ຈາກນັ້ນຈຶ່ງຊອກຫາຄຸນລັກສະນະຂອງລົດແລ້ວບັນທຶກເປັນສາມໄຟຣ໌ .weights ເປັນໄຟຣ໌ເກັບຄຸນລັກສະນະ, .cfg ເປັນໄຟຣ໌ເກັບຄ່າ Defaults ຂອງ CNN – YOLO ແລະ .names ເປັນໄຟຣ໌ເກັບຊື່ Labels ຂອງວັດຖຸ



ຮູບ 5 ຊຸດຂໍ້ມູນຕົວຢ່າງ

3.2. ວິທີການພັດທະນາແມ່ແບບ (Model) ເພື່ອເອົາຂໍ້ມູນຂອງລົດໄປສອນໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້

ເປັນການເອົາຊຸດຂໍ້ມູນທັງໝົດຂອງລົດໄປເຂົ້າລະບົບດ້ວຍການນຳໃຊ້ຫຼັກການຂອງ CNN – YOLO ເພື່ອສະກັດເອົາຄຸນລັກສະນະຂອງຮູບພາບລົດແຕ່ລະປະເພດແລ້ວເອົາໄປເກັບໃວ້ເປັນ ໄຟຣ໌ ແມ່ແບບ (Model) ເພື່ອຈະນຳໄປປຽບທຽບກັບຂໍ້ມູນຈາກກ້ອງວິດີໂອທີ່ໄດ້ຮັບ ເຊິ່ງຂັ້ນຕອນການເຮັດວຽກຂອງລະບົບມີດັ່ງລຸ່ມນີ້.



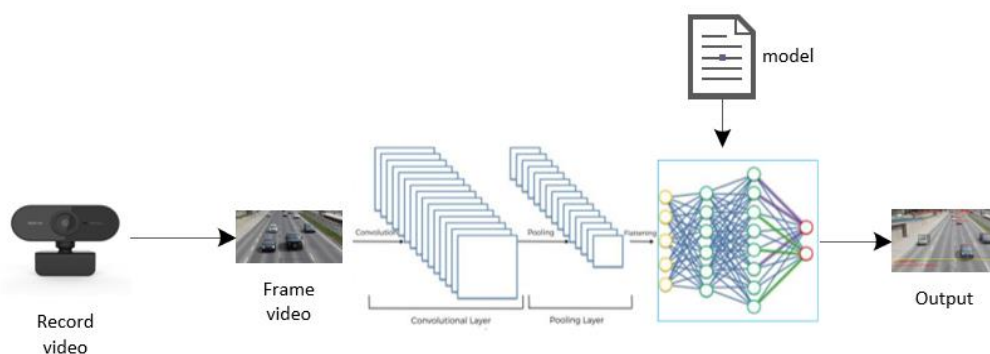
ຮູບທີ 6 ຂັ້ນຕອນວິທີການຝຶກໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້

ອະທິບາຍຄວາມໝາຍແຕ່ລະຂັ້ນຕອນວິທີການຝຶກໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້

- ✓ Input ໝາຍເຖິງການສົ່ງຮູບພາບເຂົ້າໄປໃນລະບົບເພື່ອພັດທະນາຮູບແບບ
- ✓ Convolutions ເປັນຂັ້ນຕອນທຳອິດສຳລັບການແຍກຄຸນລັກສະນະຂອງຮູບພາບທີ່ Input ແລະ ຮັກສາຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ Pixels ດ້ວຍການຮຽນຮູ້ຄຸນລັກສະນະຂອງຮູບພາບໂດຍໃຊ້ຂໍ້ມູນພາບ ແຍກເປັນໜ້າຕ່າງນ້ອຍໆ ແລ້ວສະກັດເອົາຄຸນລັກສະນະໂດຍການຄຳນວນທາງຄະນິດສາດທີ່ໃຊ້ ການຄຳນວນຄ່າ $H*W*D$ (H = Height, W = Width, D = Dimension)
- ✓ Subsampling ຫຼື Pooling ເປັນການເອົາອົງປະກອບໃຫຍ່ສຸດທີ່ຫາໄດ້ຄຸນລັກສະນະມາຈາກຂັ້ນ ຕອນ Convolutions ໂດຍການກຳນົດ 2×2 Filters
- ✓ Fully connection ເຮັດໜ້າທີ່ສຳລັບການຮຽນຮູ້ ແລະ ຈຳແນກປະເພດຂອງລົດຕາມຈຳນວນຂອງ ລົດ
- ✓ Model ເປັນການເອົາຄຸນລັກສະນະທີ່ສະກັດໄດ້ແລ້ວໄປເກັບໄວ້ເປັນໄຟຣ໌ແມ່ແບບ (Model)

3.3. ວິທີການທົດລອງເອົາຂໍ້ມູນຮູບພາບວິດີໂອໄປຜ່ານລະບົບແລ້ວກວດຈັບລົດ

ເປັນການນຳເອົາຂໍ້ມູນຮູບພາບວິດີໂອໄປຜ່ານລະບົບແລ້ວເຮັດການກວດສອບດ້ວຍການສະກັດເອົາຄຸນ ລັກສະນະແຕ່ລະ Frame ຂອງວິດີໂອ ແລ້ວເອົາໄປປຸງປັບທຽບກັບຄຸນລັກສະນະທີ່ມີເກັບໄວ້ໃນ Model ແລ້ວ ສະແດງຜົນອອກມາ.



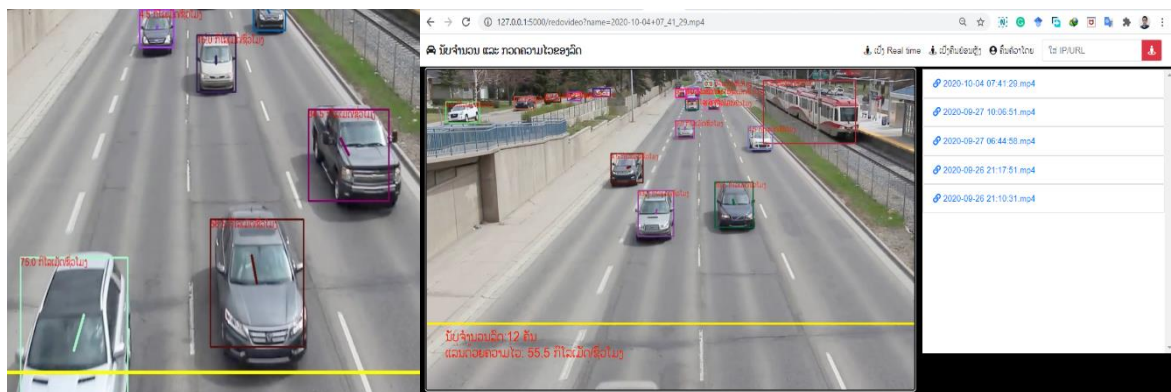
ຮູບທີ 7 ຂັ້ນຕອນວິທີການທົດລອງ

ອະທິບາຍຄວາມໝາຍແຕ່ລະຂັ້ນຕອນວິທີການພັດທະນາແບບທົດລອງ

- ✓ Record video ໝາຍເຖິງກ້ອງຖ່າຍຮູບເກັບເປັນວິດີໂອແລ້ວສິ່ງເປັນ Frame ເຂົ້າໃນລະບົບ
- ✓ Frame Video ໝາຍເຖິງວິດີໂອທີ່ສິ່ງເຂົ້າໄປປະມວນຜົນໂດຍໃຊ້ Convolutions
- ✓ Convolutions ເປັນຂັ້ນຕອນທຳອິດສຳລັບການແຍກຄຸນລັກສະນະຂອງແຕ່ Frame Video ທີ່ Input ແລະ ຮັກສາຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ Pixels ດ້ວຍການຮຽນຮູ້ຄຸນລັກສະນະຂອງຮູບພາບໂດຍໃຊ້ຂໍ້ມູນພາບແຍກອອກເປັນໜ້າຕ່າງນ້ອຍໆ ແລ້ວສະກັດເອົາຄຸນລັກສະນະໂດຍການຄຳນວນທາງຄະນິດສາດທີ່ໃຊ້ໃນການຄຳນວນຊອກຫາຄ່າ $H*W*D$ (H = Height, W = Width, D = Dimension)
- ✓ Pooling ເປັນການເອົາອົງປະກອບຂອງຄຸນລັກສະນະຄ່າໃຫຍ່ສຸດທີ່ຫາໄດ້ຈາກຄຸນລັກສະນະມາຈາກຂັ້ນຕອນ Convolutions ໂດຍການກຳນົດ 2×2 Filters
- ✓ Fully connection ແລະ Model ເຮັດໜ້າທີ່ສຳລັບການຮຽນຮູ້ ແລະ ຈຳແນກປະເພດຂອງລົດໂດຍການເອົາຂໍ້ມູນແຕ່ Frame ວິດີໂອໄປປຽບທຽບກັບຂໍ້ມູນທີ່ມີໃນ Model

4. ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

ຜົນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ແມ່ນສຶກສາວິທີການພັດທະນາແມ່ແບບ (Model) ເພື່ອນຳເອົາຂໍ້ມູນຮູບພາບລົດເຂົ້າໄປຝຶກ, ກວດຈັບຄວາມໄວ ແລະ ນັບຈຳນວນໄດ້ດ້ວຍການກວດຈັບຜ່ານກ້ອງຖ່າຍວິດີໂອ ຫຼື ໄຟຣ໌ວິດີໂອຜ່ານທາງ Web Brower ອິນເຕີເນັດ (Internet) ໄດ້.



ຮູບທີ 8 ຜົນການກວດຈັບ

5. ສະຫຼຸບຜົນການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂໍ້ສະເໜີ

5.1. ສະຫຼຸບຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

ຈາກການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າການເອົາຂໍ້ມູນລົດເຂົ້າໄປພັດທະນາແບບແມ່ແບບມ່ວນສາມາດເຮັດໄດ້ໂດຍການໃຊ້ເວລາໃນການຝຶກໃຫ້ລະບົບຮັບຮູ້ແມ່ນໃຊ້ເວລາປະມານ 2 ຫາ 3 ຊົ່ວໂມງໃນການຝຶກ (ອີງຕາມປະສິດທິພາບຂອງເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ).

ສຳລັບການທົດລອງການກວດຈັບຄວາມໄວ, ນັບຈຳນວນລົດໂດຍເອົາຂໍ້ມູນວິດີໂອມາປະມວນຜົນໂດຍໃຊ້ເວລາປະມານ 0,2 ວິນາທີຕໍ່ Frame ແລະ ສາມາດກວດຈັບຄວາມໄວ, ນັບຈຳນວນລົດໄດ້ສະເພາະລົດທີ່

ຫັນໜ້າເຂົ້າຫາໜ້າກ້ອງເທົ່ານັ້ນ ໂດຍຜ່ານການທົດລອງແມ່ນສາມາດກວດຈັບໄດ້ໂດຍຄ່າສະເລ່ຍປະມານ 90% ຈາກກ້ອງຖ່າຍວິດີໂອ Webcam ຫຼື ໂທລະສັບ.

5.2. ຂໍ້ສະເໜີ

ຜ່ານການສຶກສາວິໄຈຄັ້ງນີ້ຍັງມີຂໍ້ຄົງຄ້າງເລື່ອງການນັບຈຳນວນລົດ ແລະ ຈັບຄວາມໄວຂອງລົດທີ່ມາ ຈາກທິດທາງກົງກັນຂ້າມຂອງໜ້າກ້ອງຖ່າຍວິດີໂອ ແລະ ຍັງບໍ່ສາມາດນັບຈຳນວນລົດຕາມປະເພດລົດໄດ້.

ດັ່ງນັ້ນ; ຖ້າຕ້ອງການສຶກສາວິໄຈຄັ້ງຕໍ່ໜ້າ ກໍ່ສາມາດເອົາໄປຜັນຂະຫຍາຍຕໍ່ໂດຍການໃຊ້ເຕັກນິກ ແລະ ວິທີການອື່ນເຂົ້າໄປຈຳແນກເພີ່ມຕື່ມ.

ເອກະສານອ້າງອີງ

Cesar G. Pachón-Suescún, Javier O. Pinzón-Arenas, Robinson Jiménez-Moreno. (2019) Detection of Scratches on Cars by Means of CNN and R-CNN

Zhong-Qiu Zhao, Member, Peng Zheng, Shou-tao Xu, and Xindong Wu (2019) Object Detection with Deep Learning
<https://arxiv.org/pdf/1807.05511>

Natthapat.S (2019) Traffic Signs Detection System by Using Deep Learning
<http://58.181.147.25/ojsjournal/index.php/miniconference/article/view/2147/2001>

Santisuk.J (2020) Elephant Detector by computer vision

Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi. (2016) Real-Time Object Detection

medium.com (2020) understanding-of-convolutional-neural-network-cnn-deep-learning
<https://medium.com/@RaghavPrabhu/understanding-of-convolutional-neural-network-cnn-deep-learning-99760835f148>

Nattawat.R, Olarik.S. (2018) Comparative Study Between Local Descriptors and Deep Learning for Silk Pattern Image Retrieval
http://research.msu.ac.th/msu_journal/upload/articles/article2392_99979.pdf

Sitthitouch.S. (2017) Generating an Architectural Model Using Object Recognition to Observe Human Movement in Public Space Case Study: 3-dimensional Parametric Model of Bus Station Platforms
<http://ias.it.msu.ac.th/course/1201374-Image-processing/1-2562/Project-Document/Group-4-Object-Detection-using-YOLO-V3.pdf>