

開放平台期末專題

道路品質檢測系統

1051511 管若嵐 1051530 王憶蓁
1051531 鄭靖潔 1051539 彭梓瑄
1053332 吳芷芳

June 14, 2019

1 Introduction

- Introduction to our team
- The problem we're trying to solve

2 Methodology

- Architecture
- Our model
- Input of our model
- Output of our model
- Each layer of our model
- Save model
- File size of our model
- Our loss functions
- Our optimizer and the setting of hyperparameter

3 Dataset

- The size of our dataset
- Collect/build our dataset
- Samples in our dataset

4 Experimental Evaluation

- Experimental environment
- Epochs our set for training
- Qualitative evaluation
- Quantitative evaluation

5 Live demo

Introduction to our team

我們的組員有管若嵐、王憶蓁、鄭靖潔、彭梓瑄、吳芷芳



The problem we're trying to solve

隨著車聯網（Internet of Vehicle，IoV）技術的發展，國內外各大車廠皆積極發展自動駕駛車（Self-Driving Car）。其中，在自動駕駛車的安全防護設計中，各大車廠積極鑽研於軟硬體的co-design，以避免交通事故發生。

但是在自動駕駛車的應用情景中，常因為路面不平整、路面破損，導致車輛感測器的感測能力下降，進而影響自動駕駛車的行車安全。

因此我們提出道路品質檢測系統，準確偵測路面破損，並同時評估各路段的整體道路品質。本系統可導入自動駕駛車的設計，提高行車安全，亦可將破損路面資訊，提供給相關維運單位，以提供更好的用路品質。

Architecture

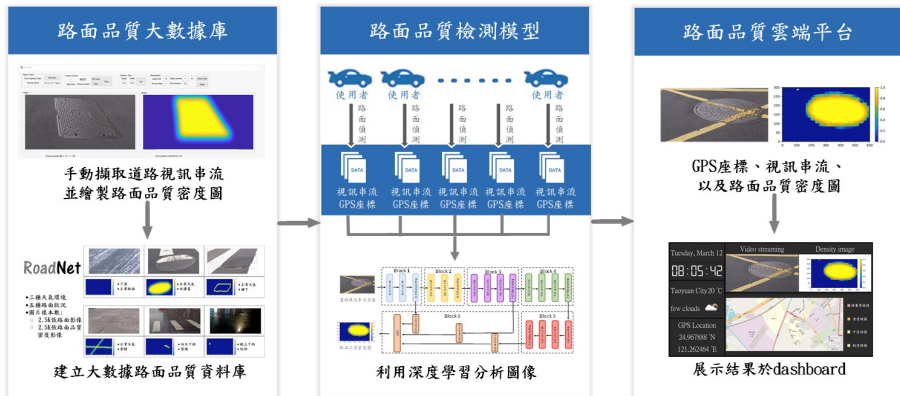


Figure: 以VGG16模型作為骨幹網路，延伸建立一個路面品質檢測模型

Our model

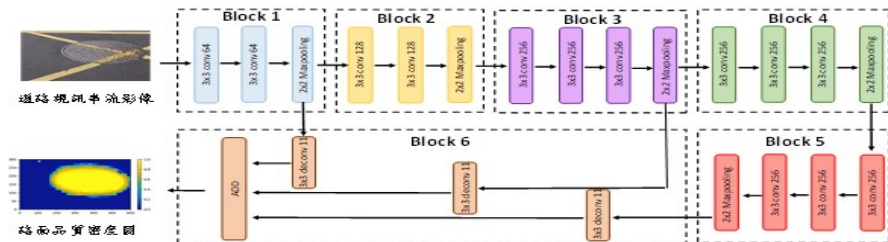


Figure: 以VGG16模型作為骨幹網路

Input of our model



Figure: 道路視訊串流影像

Output of our model

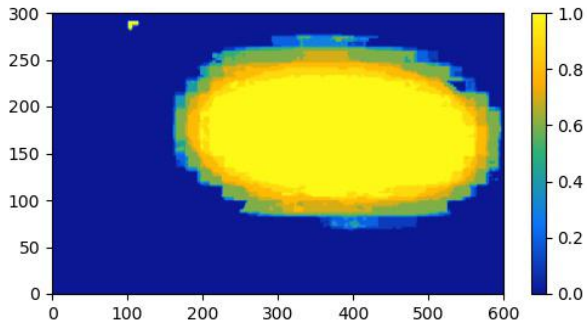
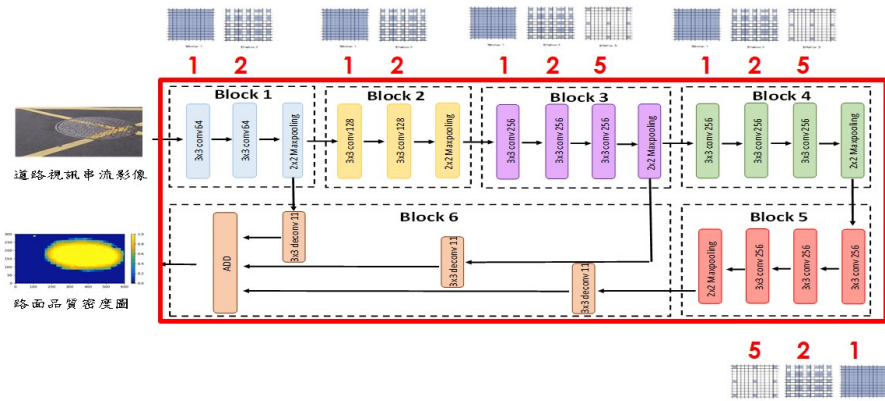


Figure: 路面品質密度圖

Each layer of our model

此模型共分為6個區塊(Blocks)，分別為區塊1至區塊6:

- 區塊1與區塊2各使用兩個卷積層(Convolution Layer)與一個池化層(Pooling Layer)
- 區塊3、區塊4與區塊5各使用三個卷積層與一個池化層
- 區塊6使用三個反卷積層(Deconvolution Layer)



Save model

`keras.save_model`

File size of our model

47,111KB

Our loss functions

- *categorical_crossentropy*

由於模型最後對圖片的每個像素值進行分類，因此選用此loss function更了解分類誤差

- *accuracy*

選用accuracy是想了解系統產生的密度圖我們手動標記答案的相似程度，以了解系統訓練的準確率

Our optimizer and the setting of hyperparameter

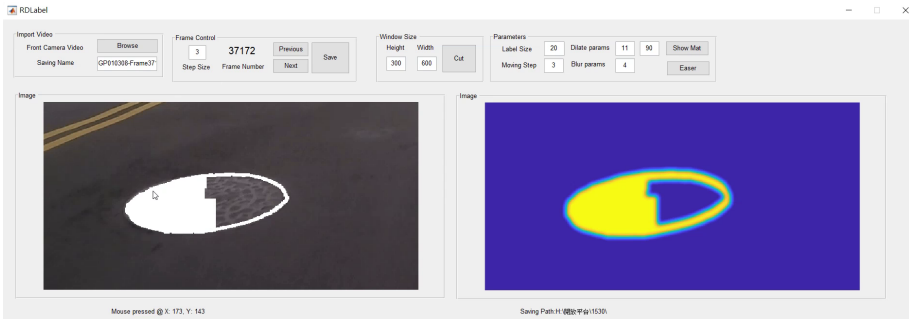
```
optimizer = Adam(lr=0.0001, beta_1=0.9, beta_2=0.999)
```

The size of our dataset

- 1532張道路視訊串流影像
- 1532張路面品質密度圖

Collect/build our dataset

利用MATLAB，設計標記工具，依照路面影像中的路面狀況，以手動方式標記出路面破損處，製作各路面影像對應的路面品質密度圖



Samples in our dataset

Samples	Quantities
Training samples	1066
Validating samples	266
Testing samples	200

Table: Samples

Experimental environment

路面品質大數據庫

- Matlab R2017a

路面品質檢測模型

- Windows 10
- Python 3.6
- OpenCV 3.4
- Keras 2.2.2
- GPU顯卡

路面品質雲端平台

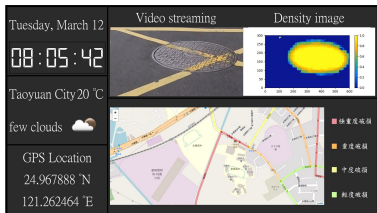
- Python 3.6
- PyQt 5
- OpenWeatherMap

Epochs our set for training

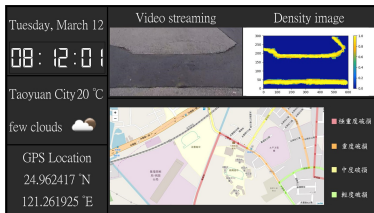
845 Epochs

Qualitative evaluation

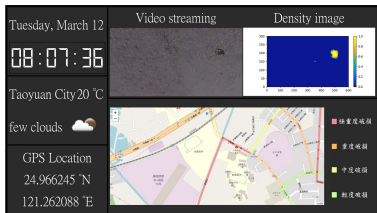
在質化成果部分，我們以路面品質密度圖，來呈現本系統的路面品質檢測成果，並將其呈現於Dashboard介面上，本系統對於水溝蓋、補丁、坑洞與裂縫，都能準確分析並進行標示，如下圖(a)~(d)所示：



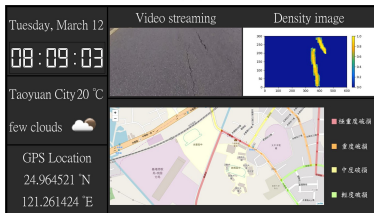
(a)



(b)



(c)



(d)

Quantitative evaluation

在量化成果部分，我們導入MSE(Mean Squared Error)公式，以評估整體系統分析的準確性。

MSE的數值，為路面品質密度圖，與手動標記正確密度圖的差異值。

數值越小，代表差異越小，得到的成果越準確，反之亦然。

本團隊在路面品質大數據庫中，針對每種道路破損狀況，各挑出40張未訓練過之道路視訊串流影像，分別輸入至本系統之路面品質檢測模型，與VGG16模型中，進行測試與比較，實際量化成果如表1所示。

	正常道路	水溝蓋	補丁	坑洞	裂縫
VGG16	0.000	0.085	0.115	0.015	0.084
Ours	0.000	0.058	0.066	0.010	0.060

Table: 本系統與VGG16之量化成果比較表(四捨五入至小數點後三位)

實機測試

END

謝謝你的聆聽！

