

AI Project

陳奕先

國立陽明交通大學

新竹市東區大學路1001號

nir.cs09@nycu.edu.tw

郭大寧

國立陽明交通大學

新竹市東區大學路1001號

gdn.cs09@nycu.edu.tw

陳欣妤

國立陽明交通大學

新竹市東區大學路1001號

xychen0612.cs09@nycu.edu.tw

Abstract

圖形辨識應用於非常廣泛的領域，可以用在人臉辨識、手勢辨識等等。這次我們將手勢辨識結合pygame，完成一個反應力測試的小遊戲。小遊戲中會先出題目，然後根據題目要求比出正確手勢，在越快時間內完成30道題目，最終排名就越高。

1. Introduction

處理圖形辨識，主要是辨識剪刀石頭布三種手勢，並且應用在小遊戲上。

因為是自己採集dataset，無法思考到所有手勢的各個可能性，如果要提升實際應用時的準確度，就必須蒐集更多dataset；環境也是一個主要的因素，會影響到辨識的準確度。

現有的圖形辨識方法有：

- AdaBoost演算法
- SVM (Support Vector Machine)
- GBDT (Gradient Boosting Decision Tree)
- CNN (Convolutional Neural Networks)

其中Adaboost演算法，對於多分類問題的表現不夠優秀，對異常樣本比較敏感，異常樣本在迭代過

程中會獲得較高的權重，影響最終的效能表現。而SVM由於時間複雜度為 $O(n^2)$ ，當資料量過大時，運算速度會慢上許多。GBDT和AdaBoost有著相同的缺點。CNN可以處理大量的資料，準確率較高且不會因為單一資料的異常而大幅影響模型的準確度，因此我們採用CNN作為訓練方式。

2. Related Work

使用CNN進行實時手勢辨識的算法，並採用數據增強策略，對訓練和測試圖像進行平移、水平翻轉增強，以防止CNN在使用包含有限多樣性的數據集進行訓練時過度擬合 [1]

3. Methodology

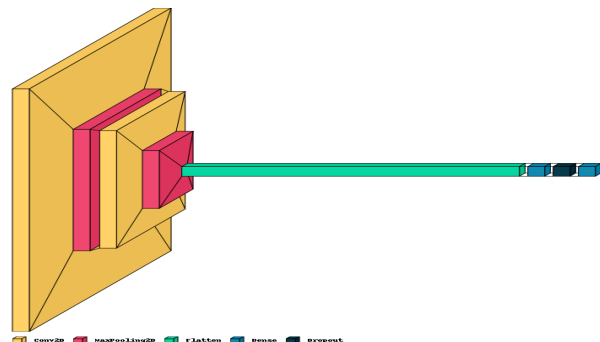


Figure 1. CNN Model Architecture

在CNN前面幾層由卷積層(Convolution layer)及池化

層(Pooling layer)交互轉換，後半段使用多層感知器來穩定判斷結果。所以在接入多層感知器前，先必須將矩陣打平成一維的陣列作為輸入，然後再串到後面的隱藏層跟輸出層。

4. Experiments

圖二為在遊戲內的辨識結果，當辨識不出手勢時，會顯示問號，如圖三。可以看出當沒有受到環境影響時(背景需為全黑背景)，能夠正確辨識出手勢。



Figure 2. 辨識結果

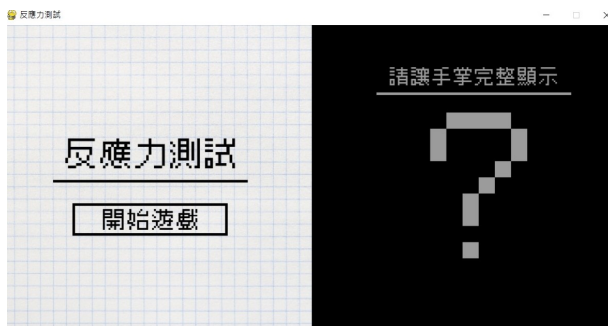


Figure 3. 辨識結果

圖四為模型的訓練資料和驗證資料在20次的訓練中的準確度，可以看到準確率有大幅上升的趨勢。

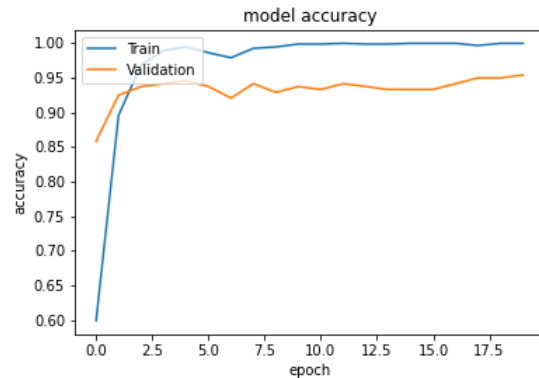


Figure 4. Accuracy

圖五為模型在20次的訓練和驗證集的loss，可以看見有往下的趨勢。

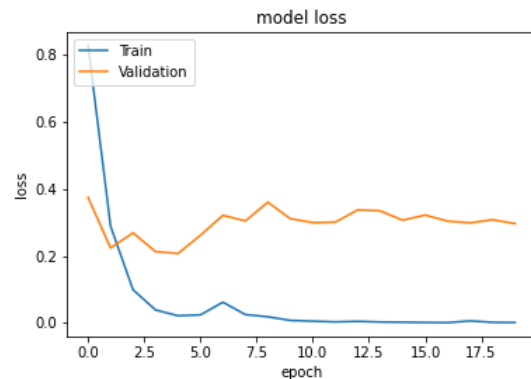


Figure 5. Loss

References

- [1] Felix Zhan. Hand gesture recognition with convolution neural networks. In *2019 IEEE 20th International Conference on Information Reuse and Integration for Data Science (IRI)*, pages 295–298, 2019.

5. Demo Video

[Demo](#)