

以深度學習為基礎之 動物種類辨識及分類

指導教授：邱銘傳 博士

110034554 徐一正



01

Scenario

- Background
- Motivation & Purpose
- Problem Definition – 5W1H
- Data Resource

02

Deep Learning Model

- Data Pre-processing
- ResNet50
- Model Summary
- Result

03

Analysis

- Design of Experiments
- OA L_9
- Minitab result

04

Conclusion

- Contribution & Limitation
- Further Improvement



01

Scenario

- Background
- Motivation & Purpose
- Problem Definition – 5W1H
- Data Resource

Background

於2018年包含哈佛大學、牛津大學、明尼蘇達大學在內的多所大學研究人員共同合作，訓練以深度學習為基礎的系統，共辨識、分類48種動物，例如大象、長頸鹿和羚羊等。

數據集：320萬張野生動物圖片
目標準確率99%，目前技術尚有一段差距

數據蒐集地點：
於坦尚尼亞塞倫蓋提國家公園
由隱藏式相機拍攝




Motivation & Purpose (1/2)



01

節省大量時間

蒐集研究用照片的成本已大幅降低，但人類卻通常仰賴人工分類

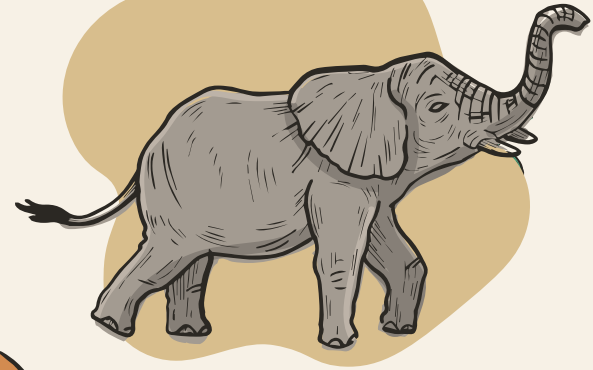


02

方便專家研究

生物學、生態學和動物學等許多相關領域轉變為“大數據”科學

Motivation & Purpose (2/2)



03

改善生態保育能力

在動物經過鏡頭時實時辨識、追蹤，有助於提供更完善的生態保育能力

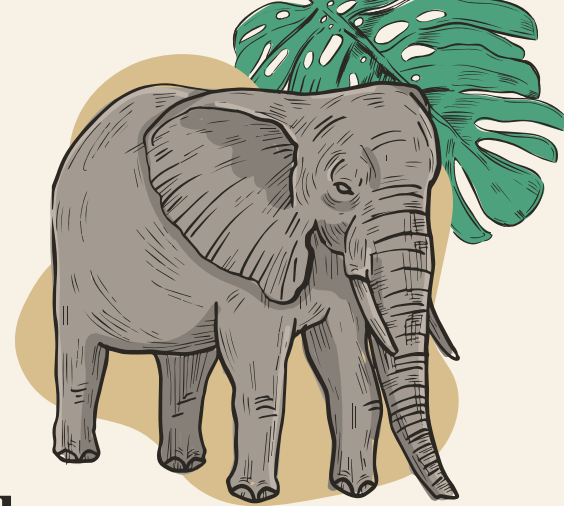
04

擴大應用範圍及普及程度

即使非前述之專業人士所需，亦可應用此技術於協助動物攝影師分類、手機相簿分類等



Problem Definition – 5W1H



What

針對多種動物種類
進行辨識及分類

When

相關研究需要時
整理手機相簿時

Where

野外動物棲息地
國家公園
動物園

Why

耗費大量時間、人力
生態保育能力尚待進步

Who

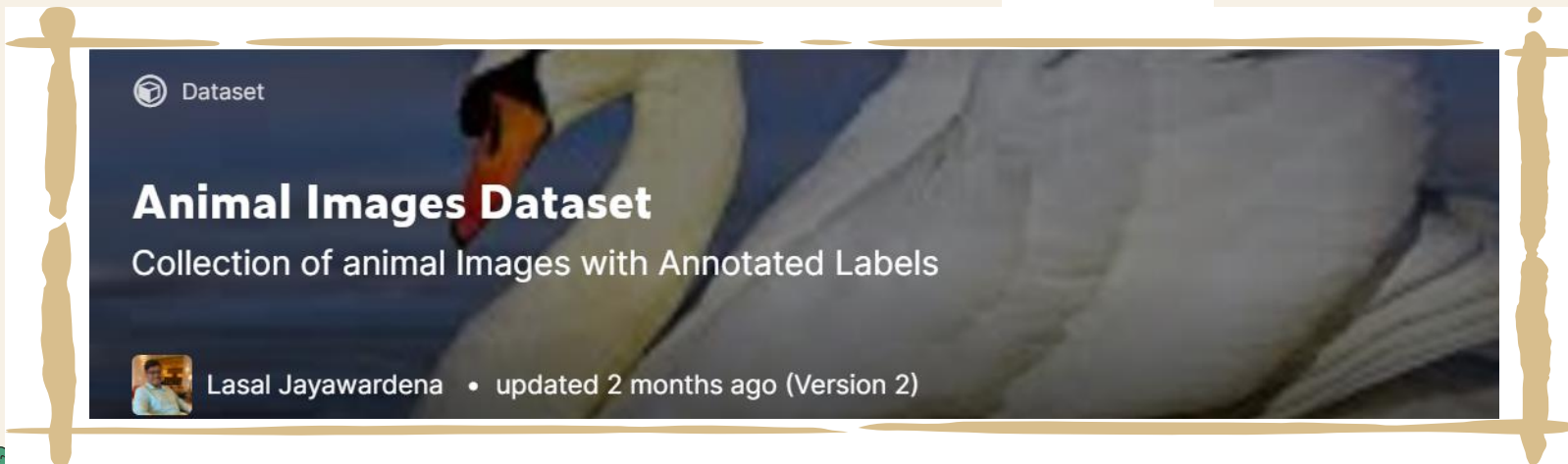
相關研究人員
攝影師
以手機拍照的一般民衆

How

以深度學習之方法辨識
並分類照片

Data Resource

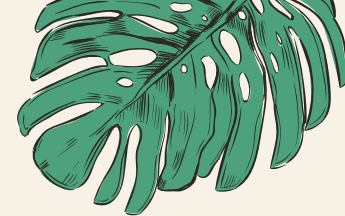
kaggle



Animal Images dataset total number of images:

11959

Original Data



Dog



Rabbit



Bird



Mouse

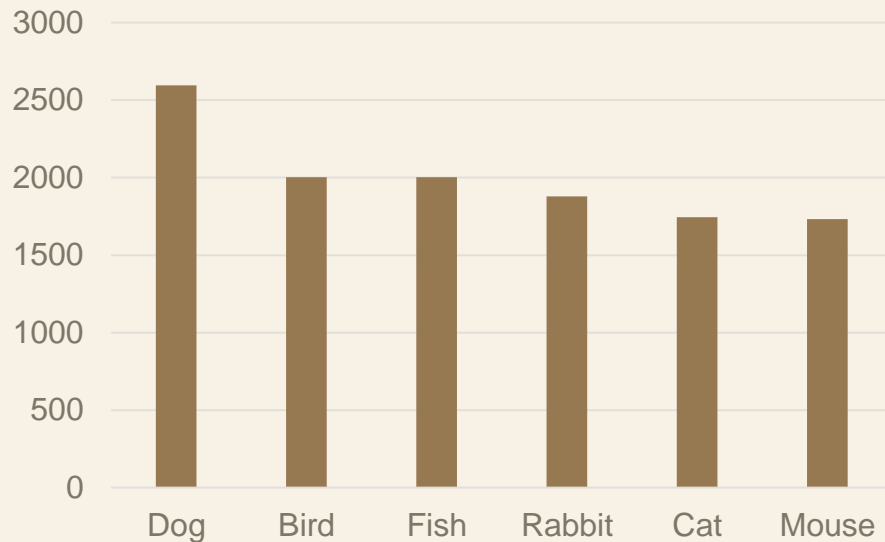


Fish



Cat

原始資料集6個動物種類之數量分佈





02

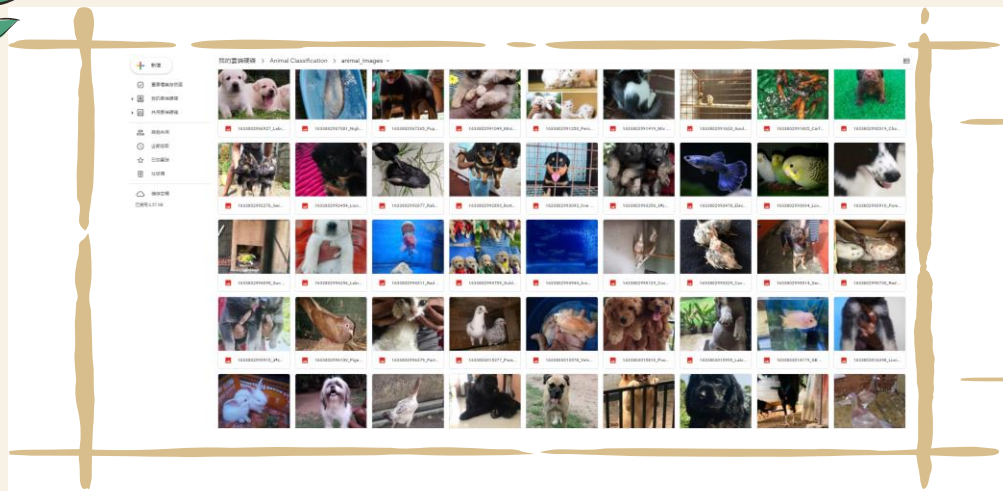


Deep Learning Model

- Data Pre-processing
- ResNet50
- Model Summary
- Result



Data Pre-processing



資料檢查

```
def preprocess_image(image_path, train_data = False):  
  
    # Resize the image to our desired value  
    image = tf.image.resize(image, size = IMAGE_SIZE)  
  
    return image
```

IMAGE_SIZE = (224, 224)

統一圖片尺寸

Data Pre-processing

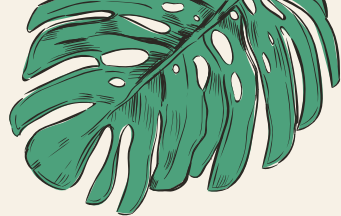
標準化

```
def preprocess_image(image_path, train_data = False):  
    # Read the image  
    image = tf.io.read_file(image_path)  
  
    # 將原圖像像素值除以255，以等比例縮放至0-1之間  
    image = tf.image.decode_jpeg(image)
```

資料切割

Train set	80%	9567張
Val set	10%	1196張
Test set	10%	1196張

Data Augmentation



```
# 創建ImageDataGenerator, 包含Data Augmentation
```

```
train_datagen = ImageDataGenerator(rotation_range=10, zoom_range=0.1, width_shift_range=0.1, height_shift_range=0.1)
train_batches = train_datagen.flow_from_directory(TRAIN_PATH,
                                                  target_size=IMAGE_SIZE,
                                                  interpolation='bicubic',
                                                  class_mode='categorical',
                                                  shuffle=True,
                                                  batch_size=BATCH_SIZE)
```

Keras ImageDataGenerator

Random Rotations、 Random Zoom、 Random Shifts

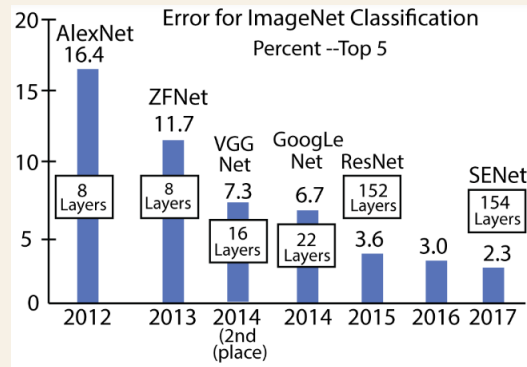


ResNet50

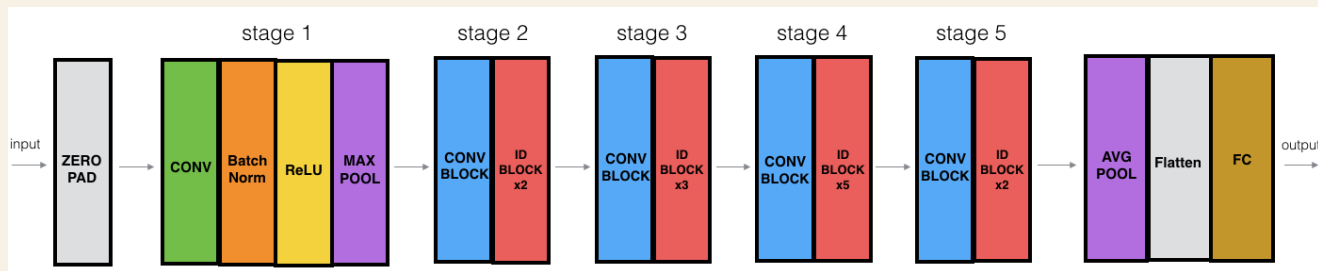
ResNet50 於2015 年被提出，在 ImageNet 比賽 classification 任務上獲得第一名，其後許多方法都建立在ResNet50的基礎上完成。

欲提升模型的效果，隨即將網路不斷加深，但隨之帶來其他問題。

➔ 作者提出了一種全新的網路，將殘差網路引進模型中，即使網路沒有學習到新的特徵，也保證不會退化，允許模型得以加深，使此模型逐漸在檢測、分類、識別等領域得到廣泛應用。



▲ ImageNet 比賽歷年冠軍

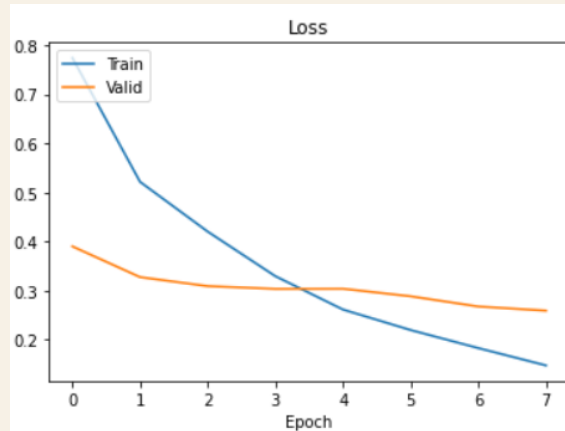
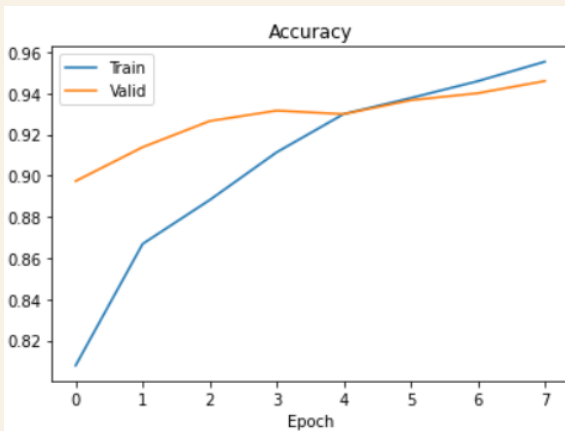


▲ ResNet50整體架構圖

Model Summary

參數	設定
Image size	(224, 224)
Epoch	7
Batch size	32
Dropout	0.5
Activation function	Relu, Softmax
Optimizer	Adam
Learning rate	1e-5

Result



	ACCURACY
Train	0.95
Validation	0.93
Test	0.87

Bird 100%, true: Bird



Model test



03

Analysis

- **Design of Experiments**
- **OA L_9**
- **Minitab result**

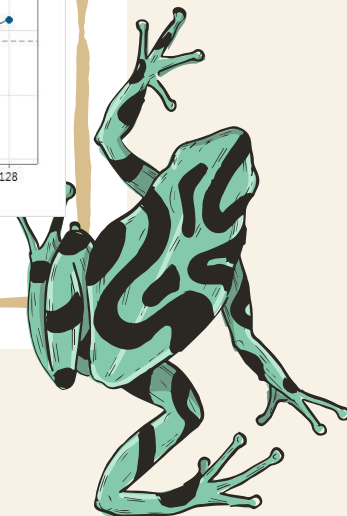
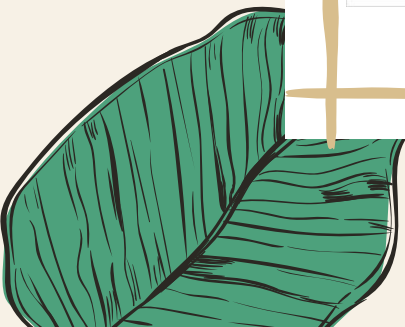
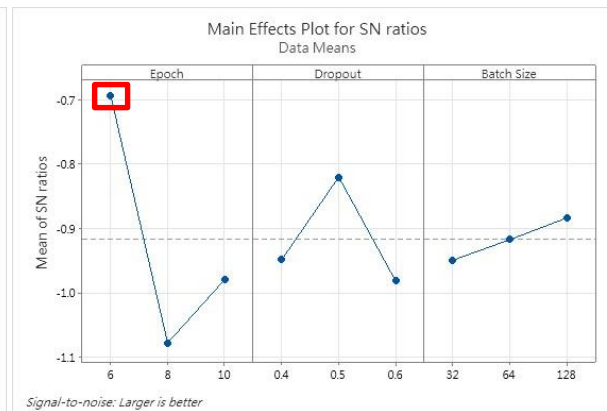
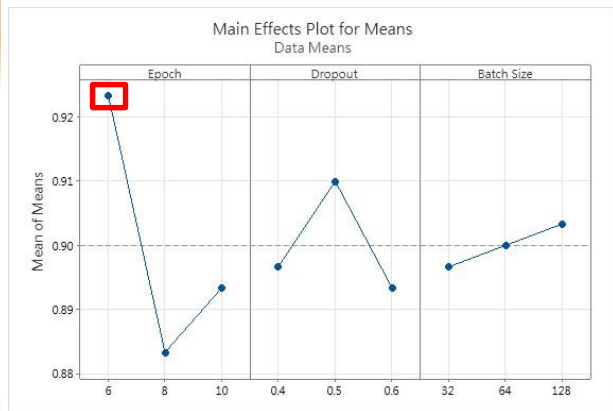
Design of Experiments

Factor Level	Epoch	Dropout	Batch Size
Level 1	6	0.4	32
Level 2	8	0.5	64
Level 3	10	0.6	128

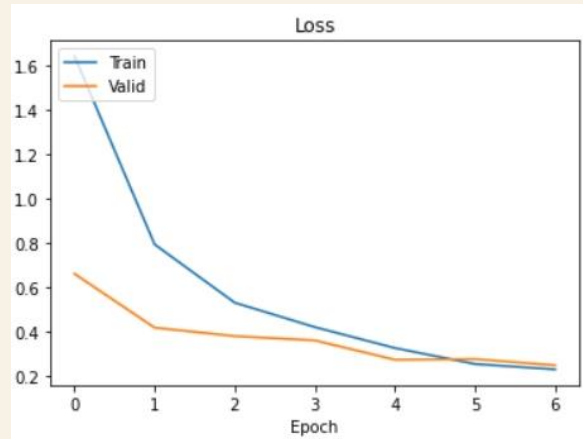
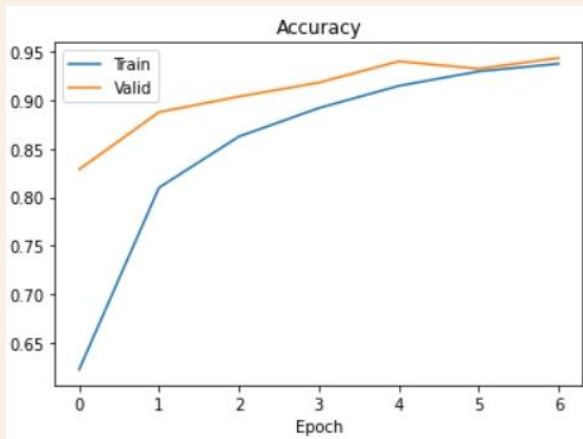
Orthogonal Array $L_9 (3^3)$

Factor Experiment	Epoch	Dropout	Batch Size	Accuracy
1	6	0.4	32	0.92
2	6	0.5	64	0.93
3	6	0.6	128	0.92
4	8	0.4	64	0.88
5	8	0.5	128	0.9
6	8	0.6	32	0.87
7	10	0.4	128	0.89
8	10	0.5	32	0.9
9	10	0.6	64	0.89

Minitab result



Result



	ACCURACY
Train	0.94
Validation	0.94
Test	0.93



04



Conclusion

- **Contribution & Limitation**
 - **Further Improvement**
- 



Contribution & Limitation

- 以現有資料集之多個種類的動物進行辨識並分類，準確率達一定水準，經超參數優化後使得準確率可達93%以上。
- 應用實驗設計的方法求得模型所需參數之最佳組合，亦可使用minitab等軟體找出重要因子。
- 模型達初步應用目的，完全於現實情境中執行仍需強化及調整。

Further Improvement



01

增加資料類別

由於動物種類繁多，未來可蒐集其他類別資料，加入更多種類的動物圖片，使模型更完善。

02

辨識常見動物品種

現階段資料僅以大項區分，然各種動物又可細分成多樣品種，可針對不同品種擷取特徵，擴增其豐富程度。





Thank you!