

智慧化企業整合

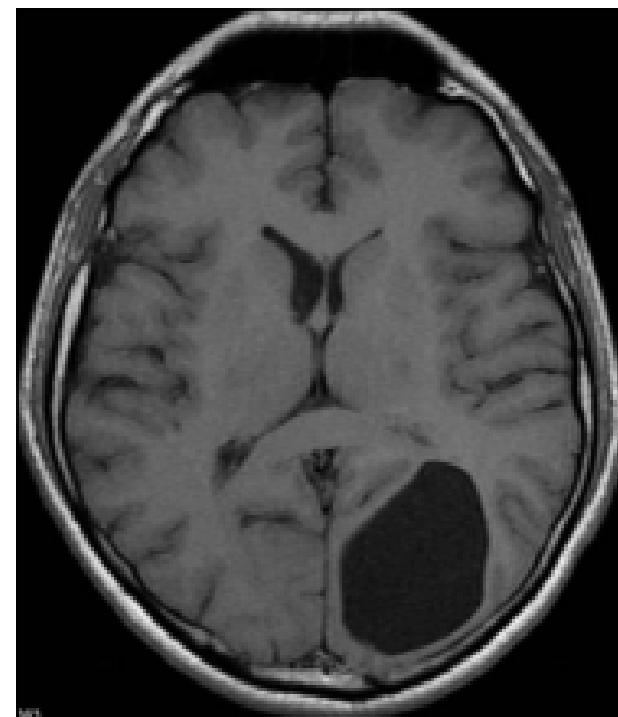
Final Project

運用DCGAN進行Data Augmentation 改善腦腫瘤分類表現

Dr. Ming-Chuan Chiu

Presenter: 危佳容 109034803

2020/12/31



Outline

背景介紹

方法介紹

個案研究

結論

Outline

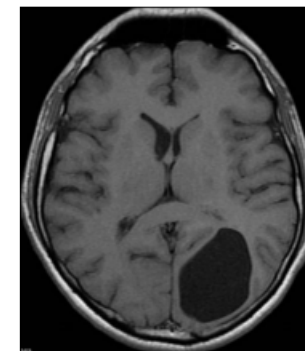
背景介紹

方法介紹

個案研究

結論

- **腦腫瘤**
 - 致命的癌症之一
 - 早期識別腦腫瘤對治療至關重要



- **MRI (磁振造影)**
 - 屬非侵入性、無傷害的診斷系統
 - 呈現具體的多方向切面影像
 - 精細提供腦部各區域的狀況
 - 用於腦腫瘤的分類
 - 減少手術的次數



- **深度神經網路(deep neural network)**
 - 醫學影像辨識為研究發展方向
 - 有助於醫生診斷和未來治療方法的決策參考

腦瘤MRI公開數據較缺乏

本研究利用公開數據集，採用生成對抗網路 (generative adversarial network)-DCGAN進行數據擴增，以改善深度學習腦腫瘤的辨識率

Why

腦腫瘤MRI影像數據集較少，為解決此侷限

What

由MRI影像，進行腦腫瘤分類

Where

醫院或任何需要進行診斷分類的地點

When

需要診斷腦部腫瘤時

Who

醫生或醫學研究人員

How

利用DCGAN進行數據擴增，以改善深度學習腦腫瘤的辨識率

Outline

背景介紹

方法介紹

個案研究

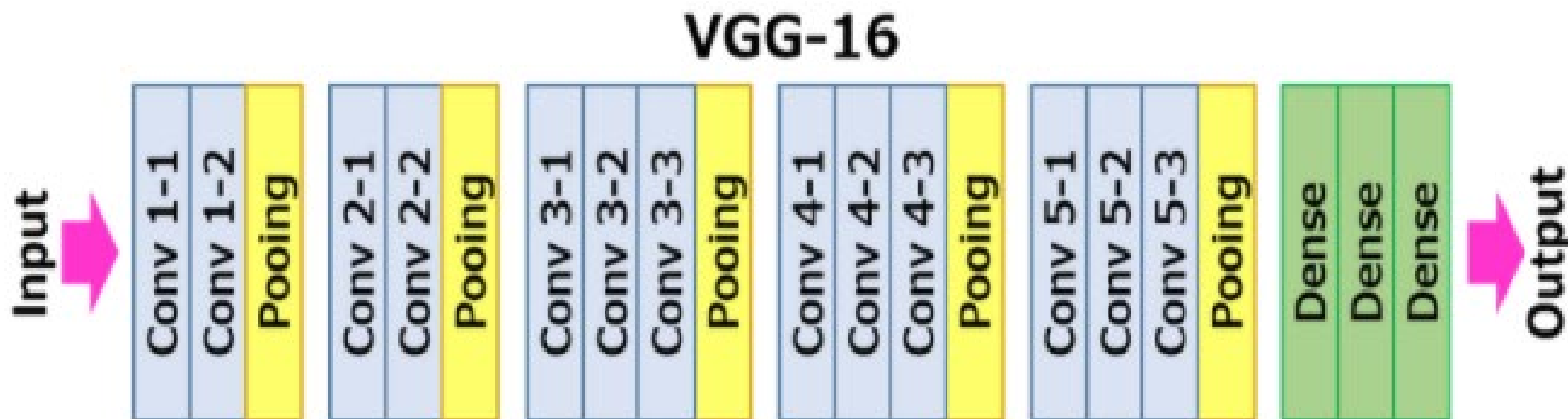
結論

VGG

- 將CNN透過較小的Conv堆疊使模型能夠變得更“深”
- 使用大量的3 X 3 Conv

Vgg16

- 牛津大學2014年提出
- 使用更多的隱藏層，大量的圖片訓練，提高準確率
- 16層(13個卷積層及3個全連接層)



DCGAN

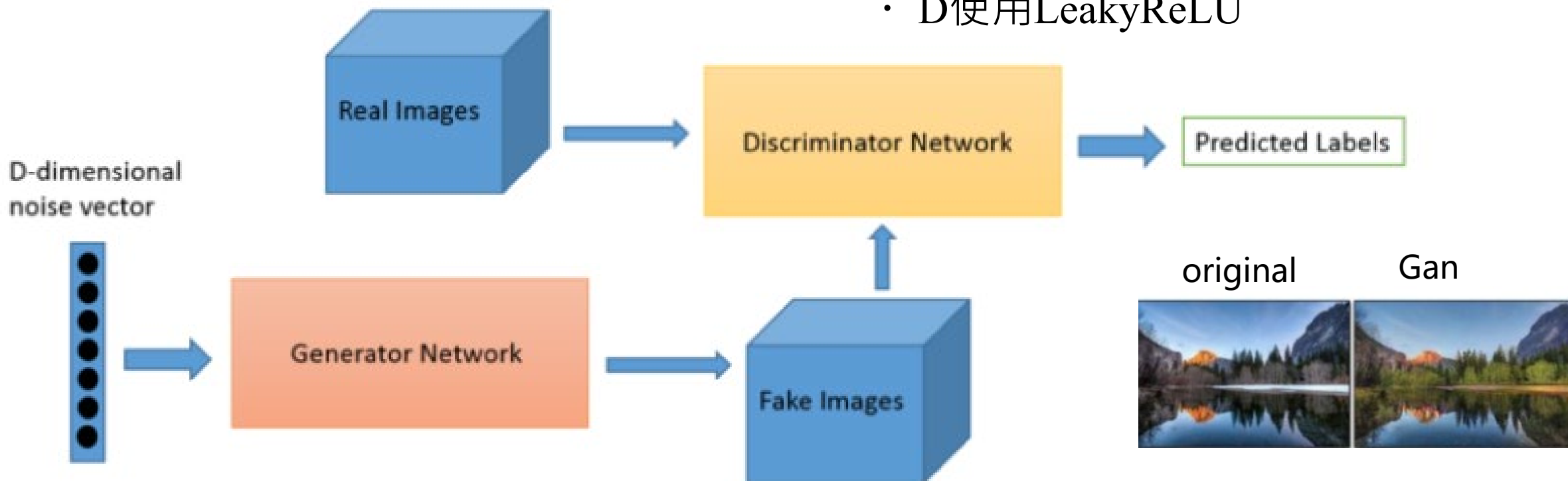
GAN 生成式對抗網路

- 用於生成以假亂真的圖片
- 兩個神經網路相互博弈的方式進行學習
- 具2個訓練模型(Generator、Discriminator)

DCGAN

PAGE 9

- G和D換成了兩個卷積神經網路
- 取消所有pooling層。
- 使用轉置卷積
- 使用batch normalization
- G使用ReLU，最後一層使用tanh
- D使用LeakyReLU



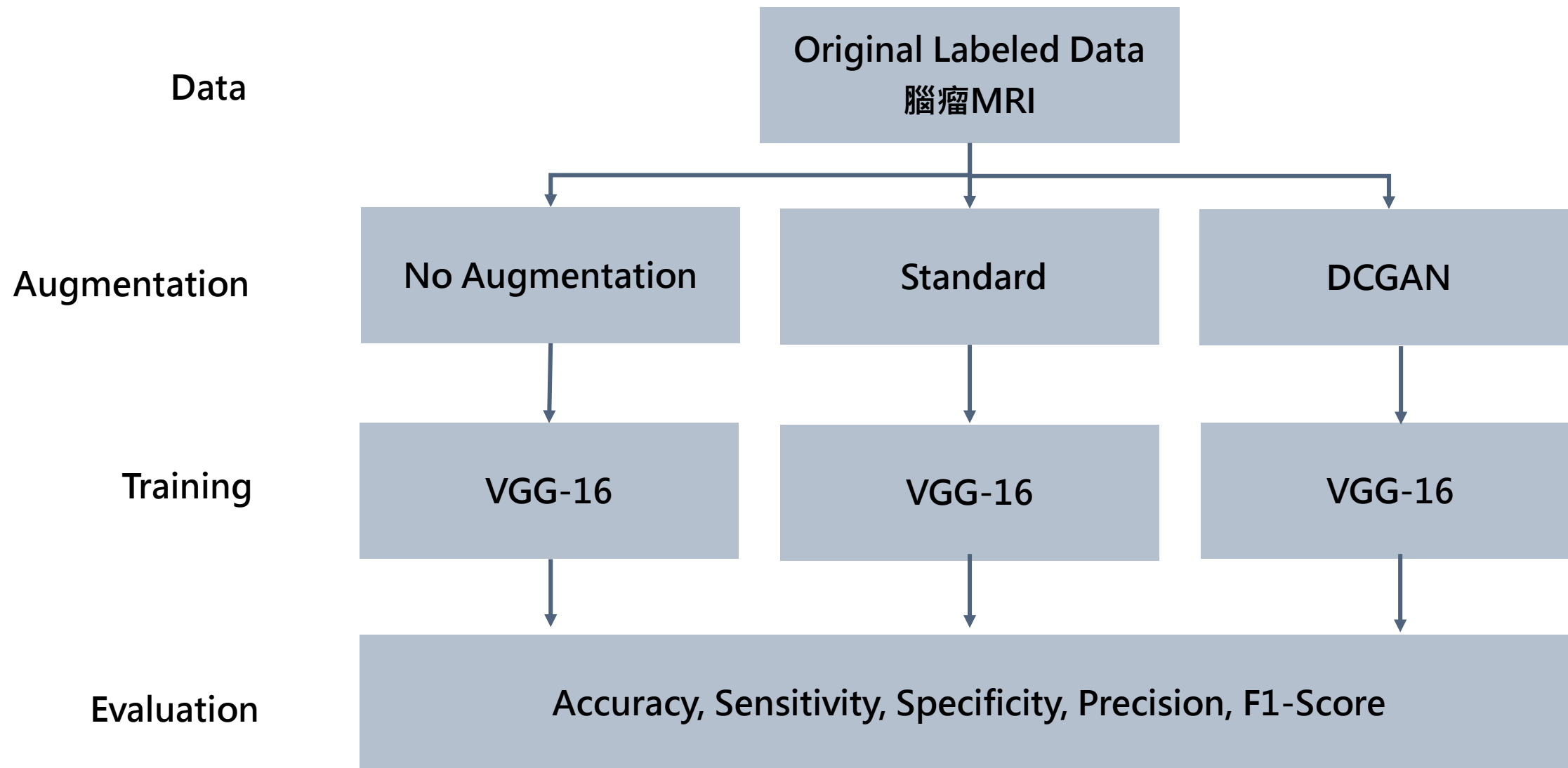
Outline

背景介紹

方法介紹

個案研究

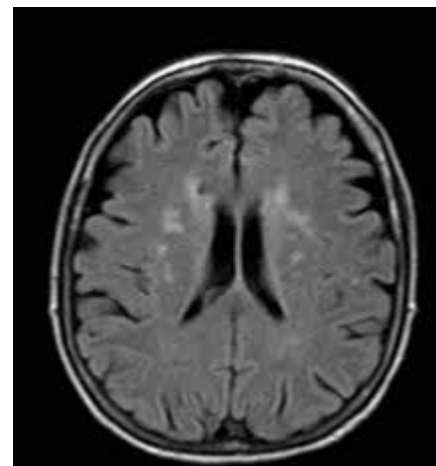
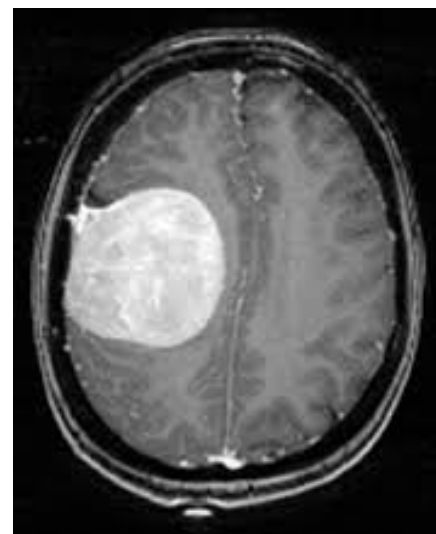
結論



Kaggle
Dataset

腦腫瘤MRI

分類	數量
yes	155
no	98
合計	253



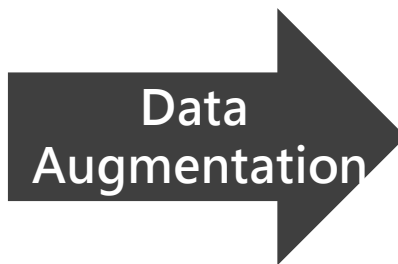
方法一

Standard

方法二

DCGAN

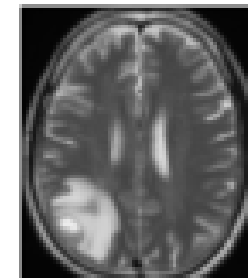
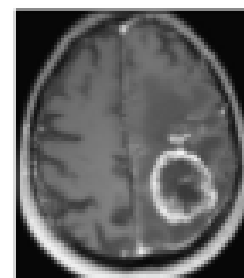
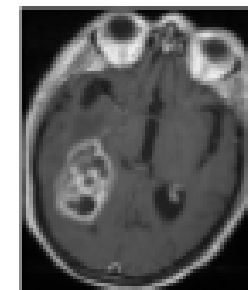
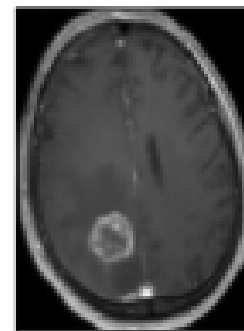
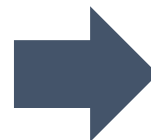
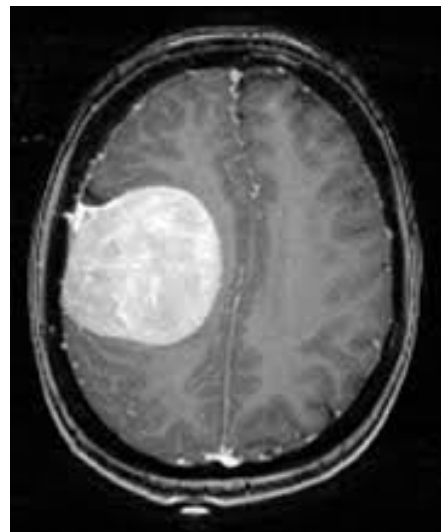
分類	數量
yes	155
no	98
合計	253



分類	數量
yes	465
no	294
合計	759

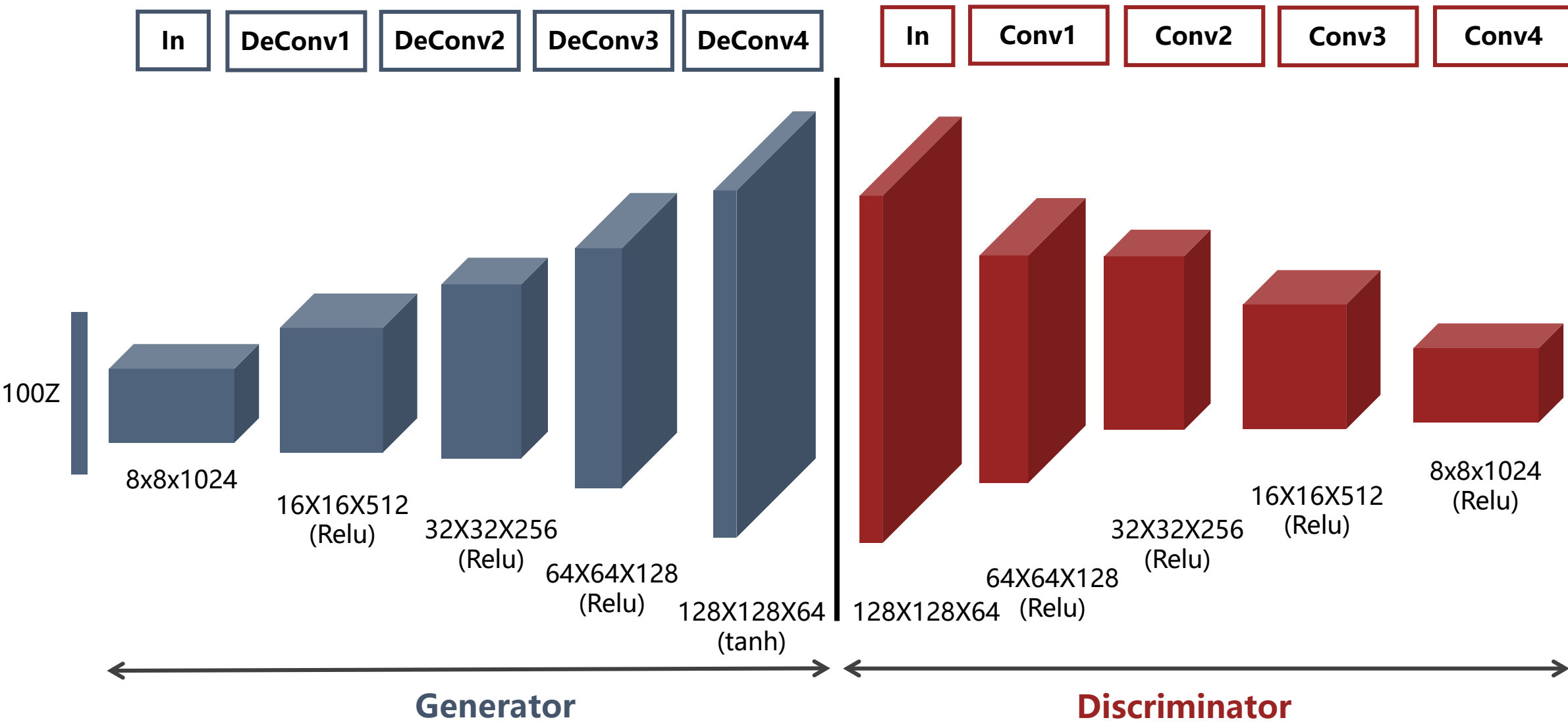
Standard

- 水平翻轉
- 垂直翻轉
- 隨機旋轉

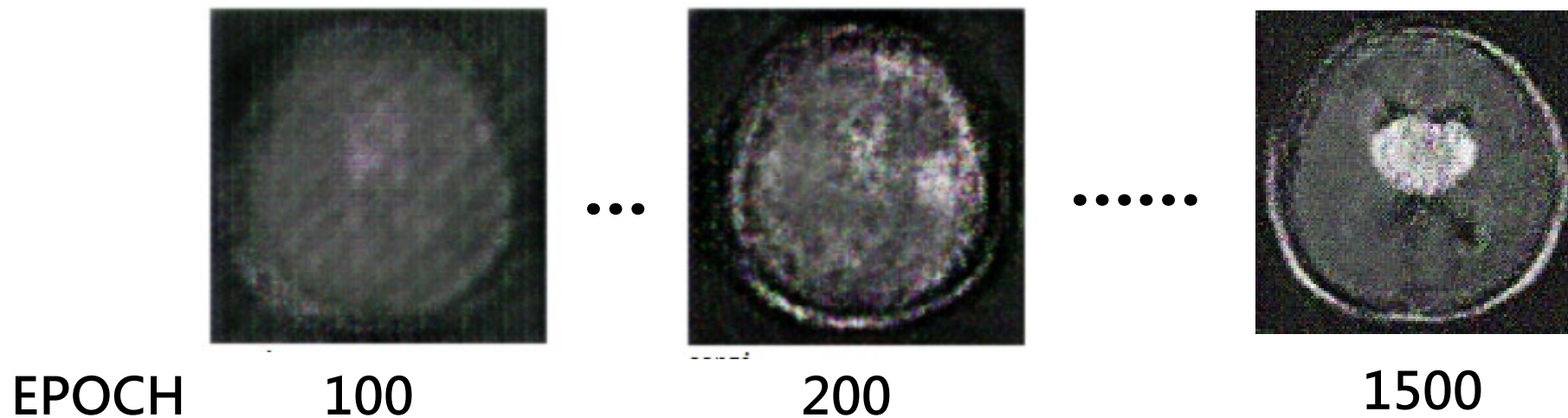


DCGAN (1/2)

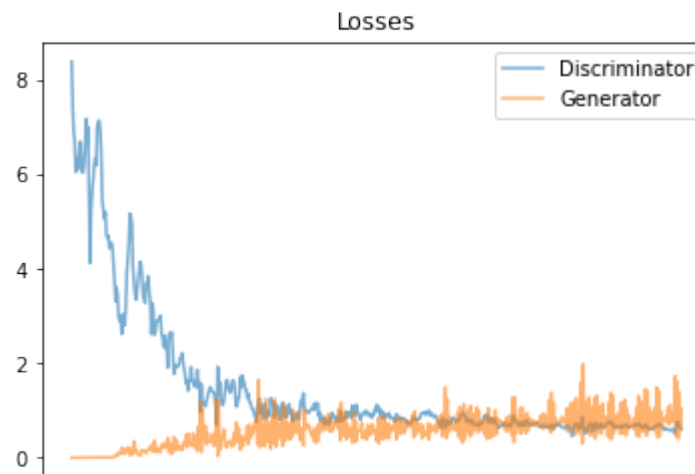
DCGAN 模型



DCGAN (2/2)



參數設定	
NOISE_SIZE	100
LR_D	0.00004
LR_G	0.0004
BATCH_SIZE	64
EPOCHS	1500
BETA1	0.5

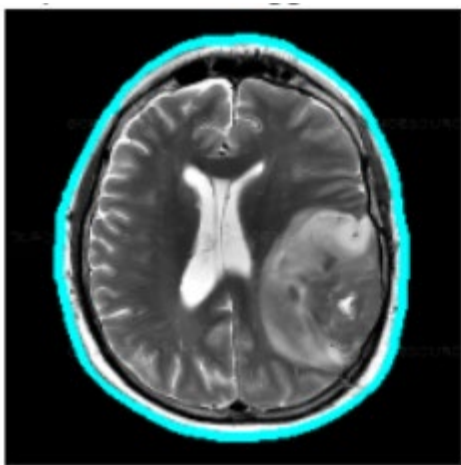


Step1

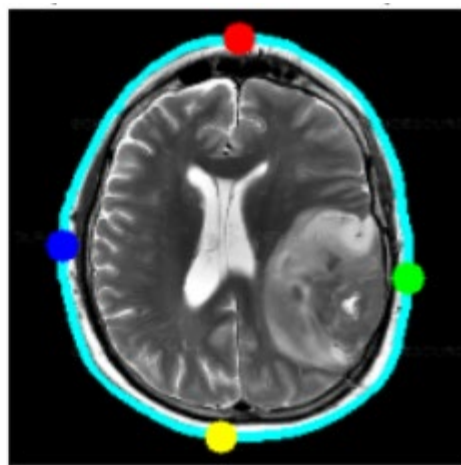
- RGB轉為灰階
- 轉為陣列形式

Step2

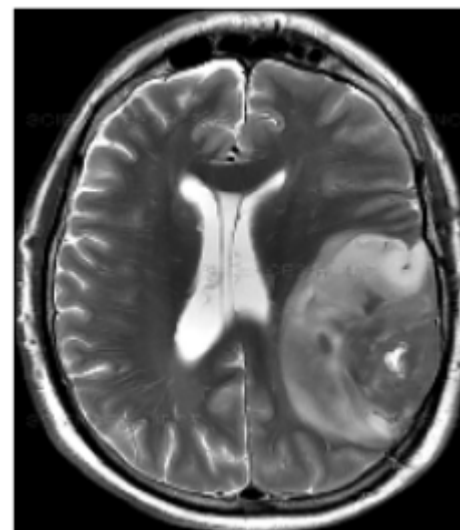
- 進行裁切，去除不需要的部分



找到圖片最大的輪廓



找到極值點



裁切

Step3

數據分割

Augmentation	Train	Validation	Test	Total
No	178	24	51	253
Standard	532	75	152	759
DCGAN	532	75	152	759

比例約7: 1: 2

Step4

重新設定size(224, 224)
之後可丟進VGG-16訓練

Layer (type)	Output Shape	Param #
vgg16 (Functional)	(None, 7, 7, 512)	14714688
flatten_1 (Flatten)	(None, 25088)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	25089

Total params: 14,739,777

Trainable params: 25,089

Non-trainable params: 14,714,688

optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Accuracy	0.73

Drop out \ Epoch	0.4	0.5	0.6
	30	0.67	0.61
40	0.65	0.75	0.73
50	0.73	0.73	0.73



optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5
Accuracy	0.75

optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5
Accuracy	0.75

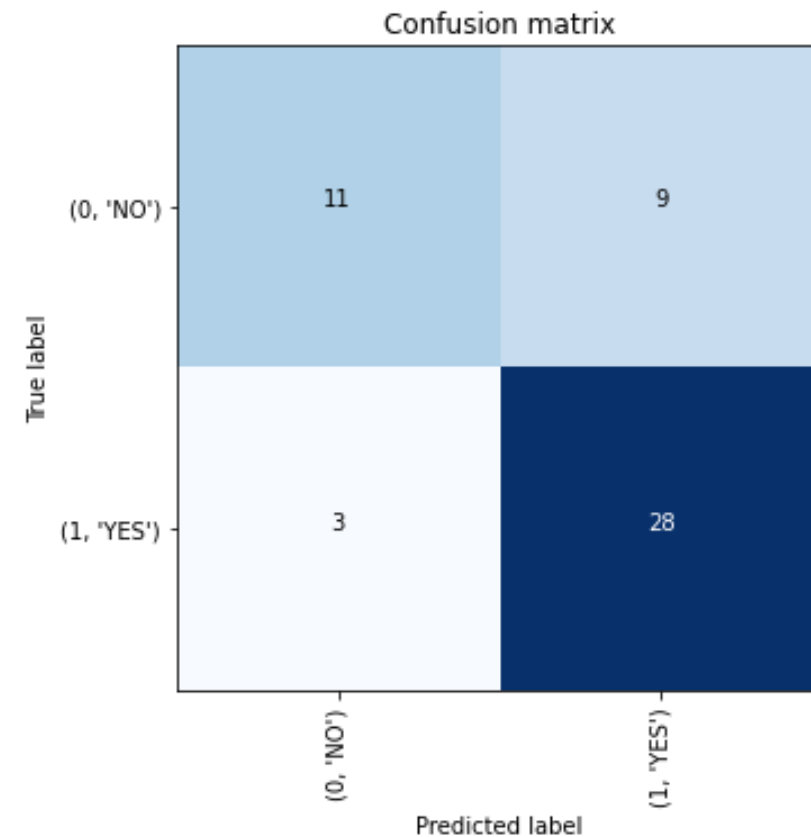
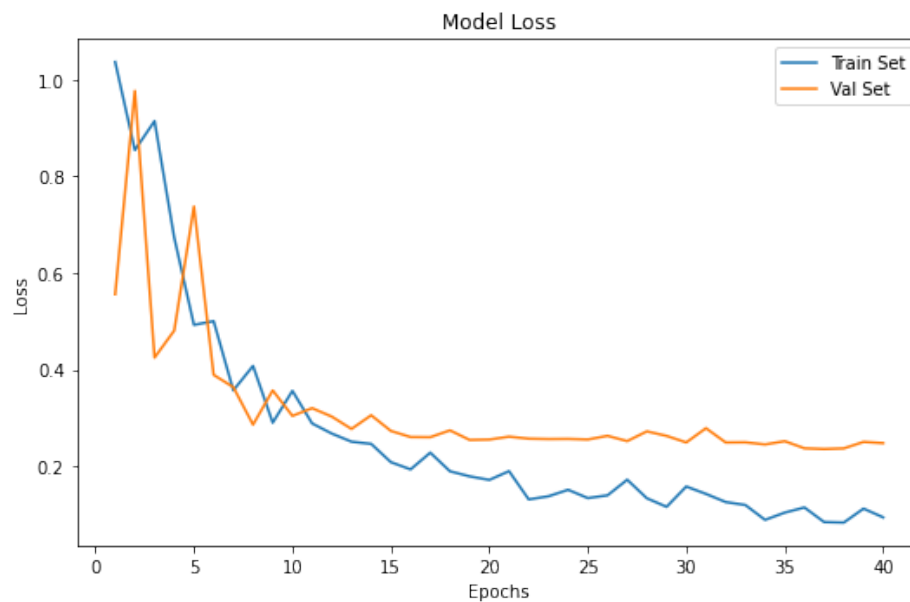
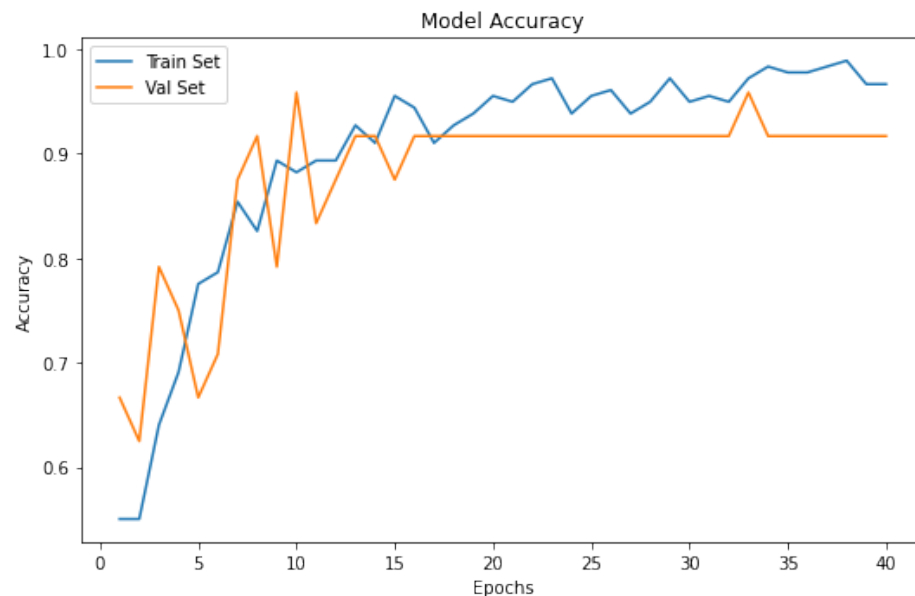
Learning rate	Accuracy	決策
0.1	0.69	
0.01	0.73	
0.001	0.75	V
0.0001	0.61	



optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5
Accuracy	0.75

No Agumentation 結果

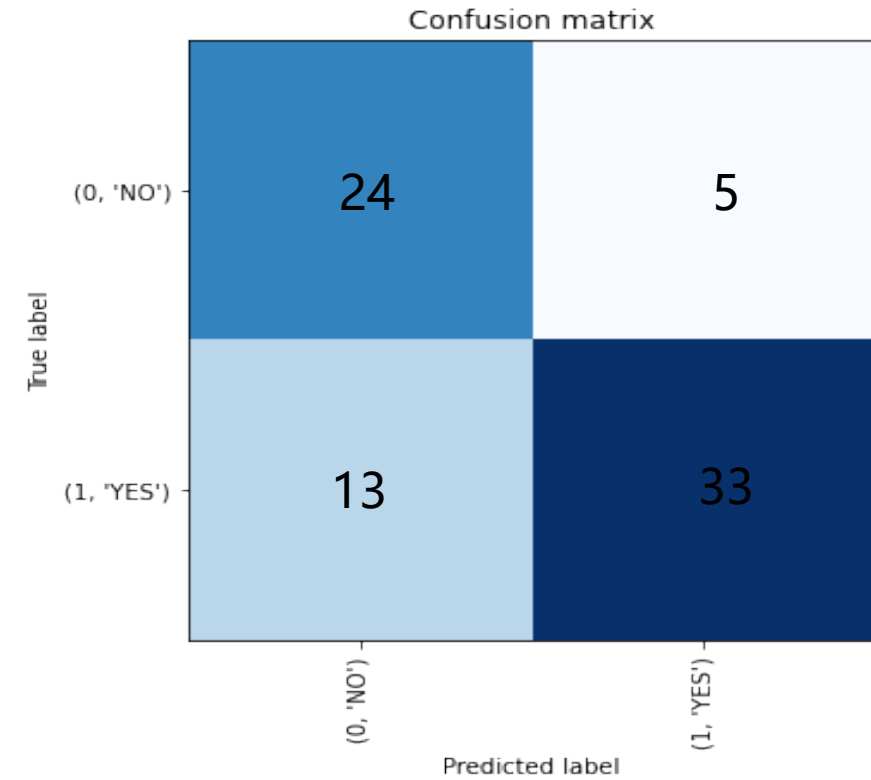
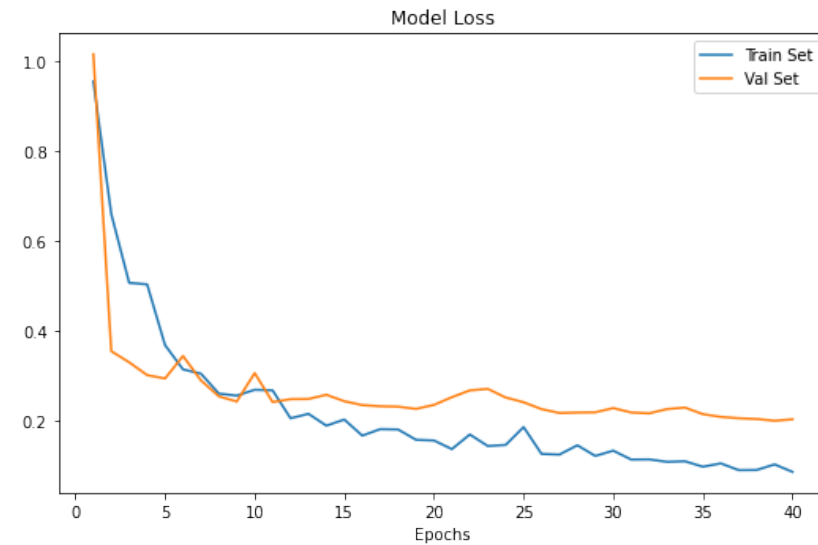
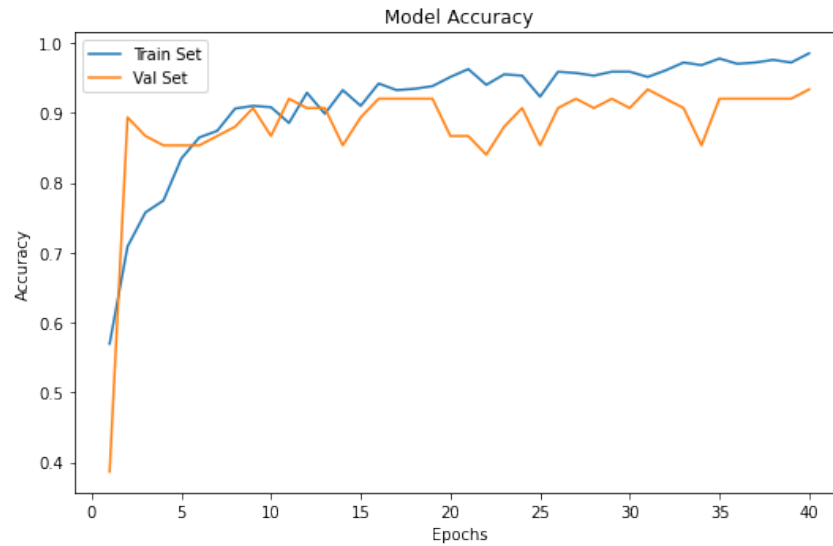
optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5



Test Accuracy = 0.75

Standard結果

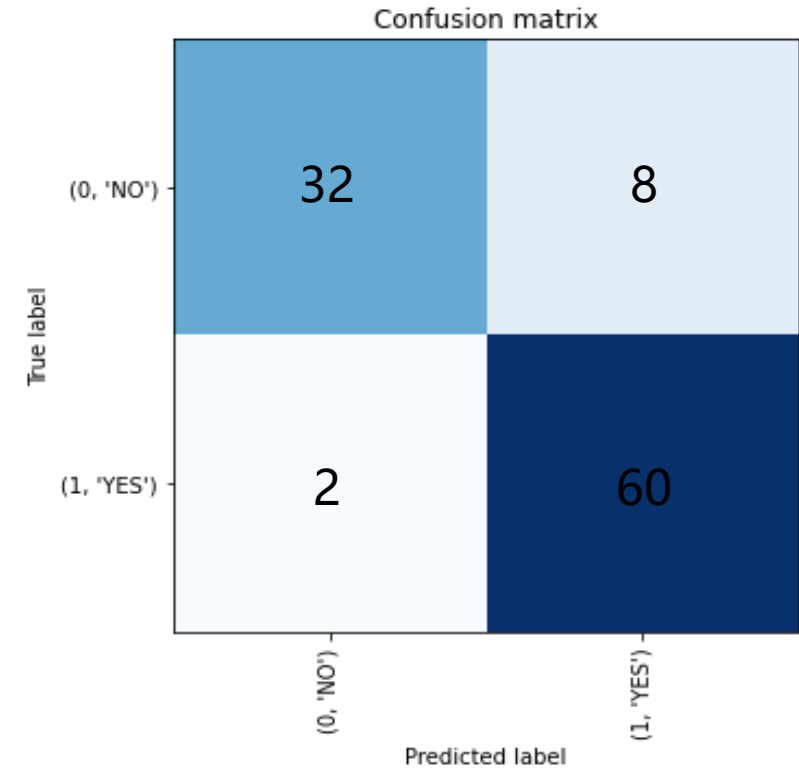
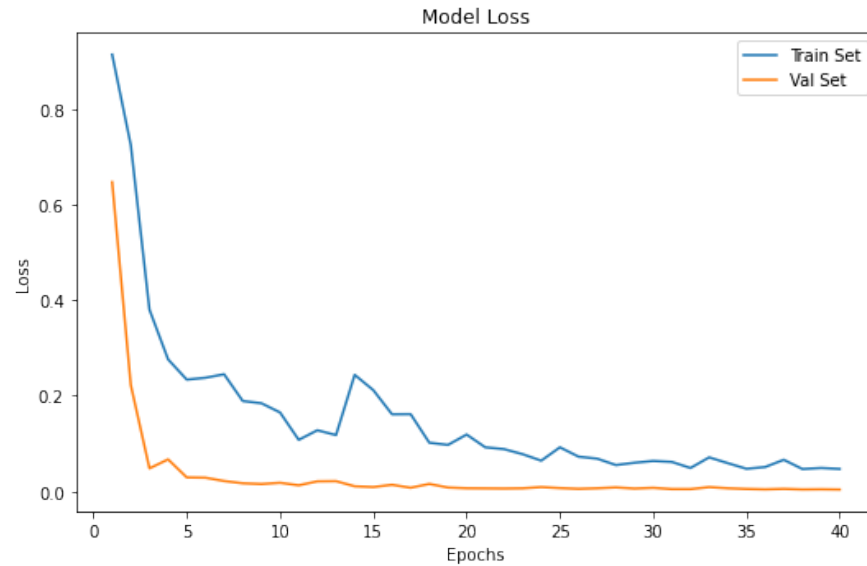
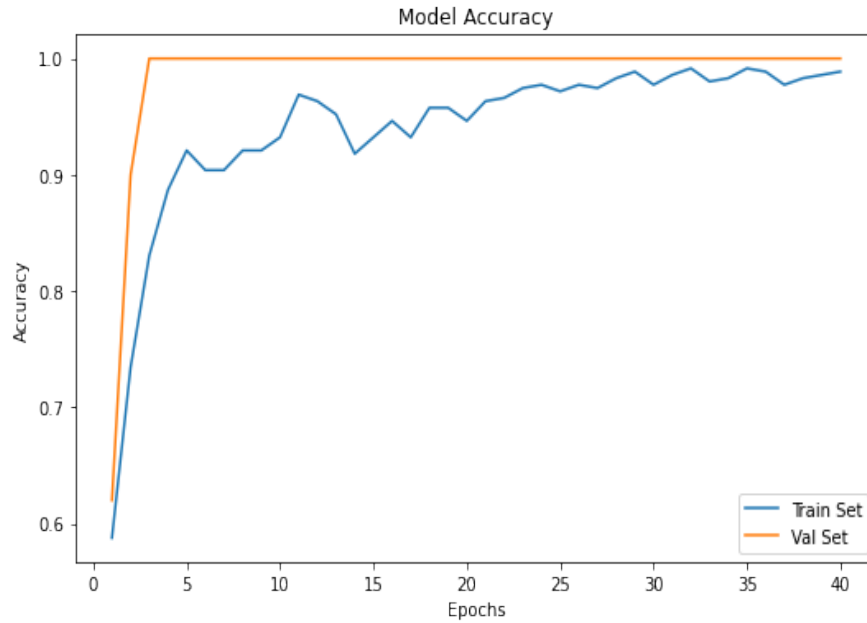
optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5



Test Accuracy = 0.80

DCGAN結果

optimizer	SGD
Learning rate	0.001
momentum	0.9
Bantch size	32
epoch	40
Drop out	0.5



Test Accuracy = 0.90

Augmentation	Accuracy	Sensitivity	Specificity	Precision	F1-Score
No	0.75	0.55	0.90	0.78	0.64
Standard	0.80	0.82	0.71	0.64	0.72
DCGAN	0.90	0.80	0.96	0.94	0.86

- 使用Dcgan及Standard方法進行數量擴增，分別提升15%及5%的準確率。
- 數據擴增可改善腦腫瘤辨識率
- 使用Dcgan比Standard結果來的好(相同數據擴增數量)

Outline

背景介紹

方法介紹

個案研究

結論

貢獻

- 利用DCGAN的方法進行數據擴增，提升腦腫瘤辨識
 - 比較2種數據擴增方法對腦瘤改善率的影響
-

侷限性

- DCGAN的model僅參考文獻訂定參數，並未調整參數
 - DCGAN合成的影像未評估影像合成的表現
 - 未運用不同的訓練模型進行比較
-

適用性

- 可以朝向臨床實施
 - 將資料丟入模型當中提供醫生建議
 - 協同別的醫生進行判斷
-

未來改善

- DCGAN參數調整優化，並評估影像合成的表現
- 運用不同的Model去訓練比較
- 運用不同的資料集加以驗證

- [1] Sandfort, V., Yan, K., Pickhardt, P. J., & Summers, R. M. (2019). Data augmentation using generative adversarial networks (CycleGAN) to improve generalizability in CT segmentation tasks. *Scientific reports*, 9(1), 1-9.
- [2] Havaei, M., Davy, A., Warde-Farley, D., Biard, A., Courville, A., Bengio, Y., ... & Larochelle, H. (2017). Brain tumor segmentation with deep neural networks. *Medical image analysis*, 35, 18-31.
- [3] Sajjad, M., Khan, S., Muhammad, K., Wu, W., Ullah, A., & Baik, S. W. (2019). Multi-grade brain tumor classification using deep CNN with extensive data augmentation. *Journal of computational science*, 30, 174-182.
- [4] Sajjad, M., Khan, S., Muhammad, K., Wu, W., Ullah, A., & Baik, S. W. (2019). Multi-grade brain tumor classification using deep CNN with extensive data augmentation. *Journal of computational science*, 30, 174-182.
- [5] Armanious, K., Jiang, C., Fischer, M., Küstner, T., Hepp, T., Nikolaou, K., ... & Yang, B. (2020). MedGAN: Medical image translation using GANs. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 79, 101684.



Thank you