

---

# 農地作物現況調查影像辨識競賽

---

## 報告說明文件

團隊編號：  
Team\_1927

### 作者

賴冠羽	輔仁大學	數學系
王譽錚	輔仁大學	數學系
胡佩欣	輔仁大學	數學系
龔意晴	輔仁大學	數學系
何昱融	輔仁大學	數學系

指導老師：  
陳泓勳老師

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 目錄

壹、	環境	2
貳、	演算方法與模型架構	3
參、	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	4
肆、	5	6
伍、	7	7
陸、	19	9
柒、	19	13
捌、	19	13

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 環境

- (1) 作業系統：Windows10、Windows11
- (2) 顯示卡：RTX 3090、GTX 1080、GTX 1080 Ti
- (3) VRAM :at least 8 GB
- (4) 語言：Python3.8
- (5) 套件：
  1. numpy==1.22.3
  2. pandas==1.1.3
  3. os==3.8
  4. matplotlib==3.3.2
  5. shutil==3.8
  6. opencv-python==4.6.0.66
  7. scikit-learn==1.1.2
  8. pillow==8.0.1
  9. tensorflow==2.8.0
  10. seaborn==0.11.0
  11. glob==3.8
- (6) 預訓練模型
  1. Xception
  2. DenseNet121
  3. DenseNet201

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 演算方法與模型架構

**資料擴增:**為了提升模型最後預測的一般性，本團隊在模型訓練前使用了 tensorflow.keras.preprocessing.image 底下的 ImageDataGenerator 來增加訓練資料的多樣性。其中的參數為 rotation\_range=20, horizontal\_flip=True, vertical\_flip=True, zoom\_range=0.2, rescale=1/255(若遷移式學習模型的前處理沒有做特徵壓縮的話才加入此參數), preprocessing\_function=preprocess\_input(preprocess\_input 為遷移式學習模型的對應前處理)

**學習率調整:**本團隊使用了 tensorflow.keras.callbacks.LearningRateScheduler() 函數來隨著訓練輪數的增加降低學習率以達到準確率的最佳值。其中初始學習率為 0.001，當訓練輪數超過 13 輪時調整為 0.0005；當訓練輪數超過 17 輪時調整為 0.0001；最後超過 25 輪的時候調整為 0.00001。

**保存模型:**為確保最後完成訓練的模型有被儲存，本團隊利用 tensorflow.keras 底下的 callbacks.ModelCheckpoint() 方法在訓練的過程中就依據 val\_accuracy 的最佳值保存模型。

**編譯模型:**在編譯模型的時候本團隊利用了 categorical\_crossentropy 做為訓練過程中的損失函數、優化器使用了 tensorflow.keras.optimizers 底下的 Adam 優化器。

**批次訓練尺寸(Batch\_size):**由於設備的 VRAM 空間有限，所以本團隊根據資料前處理後不同的資料尺寸來決定 batch size。若經過前處理的資料尺寸為 400\*400 pixels 的話，batch size 設為 32 或 16；若為資料尺寸 600\*600 pixels 的話，batch size 設為 16 或 8；若為資料尺寸 800\*800 pixels 的話，batch size 設為 8。

**訓練輪數(Epochs):**為了避免模型過擬合(overfitting)以及訓練時間過長的情況發生，本團隊在這次競賽所訓練的輪數都不超過 30 輪以確保過擬合的情況發生，同時也可以在一定的時間內得到訓練結果。

**模型架構:**本團隊在此次競賽主要是採取遷移式學習的方式來訓練模型。根據不同的前處理模式使用了不同的預訓練模型，而最終版本使用了 Xception, DenseNet121, DenseNet201。模型資訊如下表並參照了 Keras Application。

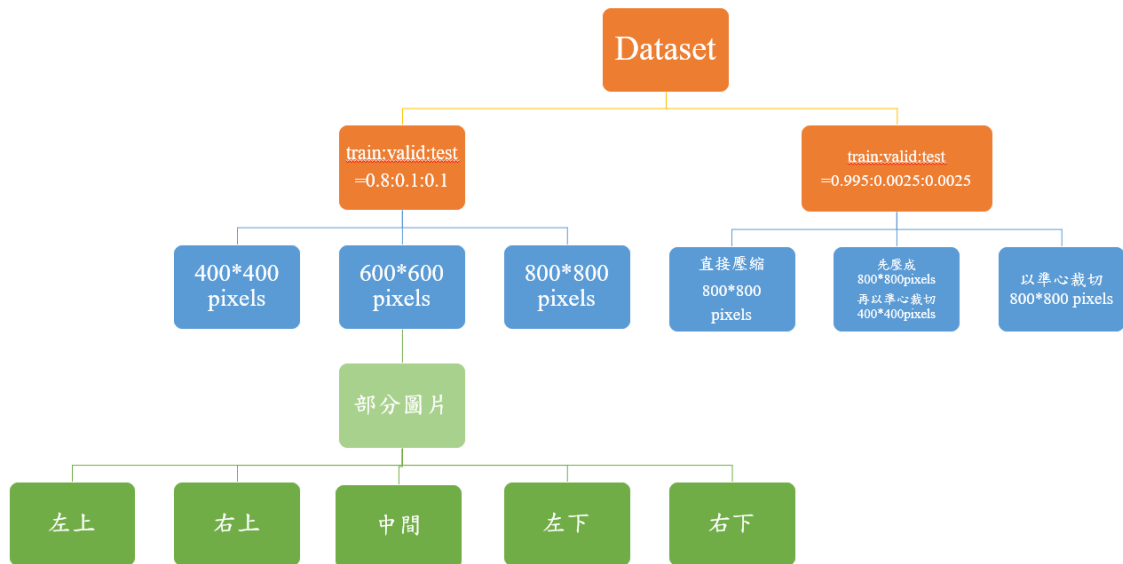
模型名稱	大小(MB)	參數量	模型深度	運算時間 (ms/step)
Xception	88	22.9M	81	8.1
DenseNet121	33	8.1M	242	5.4
DenseNet201	80	20.2M	402	6.7

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 資料處理

在本次競賽中，我們對於資料集的處理主要分為訓練前的資料前處理，以及訓練後的資料合併兩大部分。

在資料前處理的部分，我們對圖片進行切割與壓縮。處理過程中發現官方



提供的資料集中，圖片大小與準心位置差異太大，因此我們將圖片裁切縮放至合適的尺寸與準心位置以達到更好的訓練效果。而切割的方式則如下圖並說明之：

**Figure 1：資料處理流程圖**

首先，在裁切壓縮過程中，為了提高準確率，我們分成了兩次試驗：

- I. 對於 Dataset、Public 和 Private 原圖檔進行三種裁切尺寸：  
第 1 種：依照準心裁切成尺寸為 400\*400 pixels 的圖檔  
第 2 種：依照準心裁切成尺寸為 600\*600 pixels 的圖檔  
(額外依照準心分別向左上、左下、右上、右下裁切成尺寸為 600\*600 pixels 的圖檔)  
第 3 種：依照準心裁切成尺寸為 800\*800 pixels 的圖檔
- II. 對於 Dataset、Public 和 Private 原圖檔進行三種處理方式：  
第 1 種：依照準心裁切成尺寸為 800\*800 pixels 的圖檔  
第 2 種：直接壓縮成 800\*800 pixels 的圖檔  
第 3 種：壓縮成 800\*800 pixels 的圖檔，再依照準心裁切 400\*400 pixels 的圖檔

接著在資料合併的部分，我們將三種模型預測結果進行合併，並根據投票的方式，選擇投票機率最高的類別作為圖片最終預測答案，以提高準確率。

在競賽初期，我們將 Dataset 切分成 train、valid、test，圖片張數比例為 0.8:0.1:0.1 的 Trainset，並使用 400\*400 pixels、600\*600 pixels、800\*800 pixels 的圖檔訓練模型。為了提高準確率，競賽後期我們將 Dataset 切分成圖片張數比例

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

為 0.995:0.0025:0.0025 的 Trainset，並分別對三種處理方式的 Trainset 進行模型訓練；同時也將 Public 和 Private 原圖檔根據 Trainset 所處理的方式進行裁切縮放，並使用 Test Time Augmentation(數據增強，簡稱 TTA)方法預測結果，進行資料合併，選擇機率最高的類別作為圖片最終預測答案。

接著我們利用 DataFrame 讀取官方提供的 csv 檔，抓出其中的地理位置資訊，統計 Dataset 每個縣市出現的總次數(第 3 列)，並交叉比對每個縣市出現前五多的種類，將縣市總出現的次數扣掉前五多種類的張數(第 0 列)，進而統計出各縣市不在前五多的種類占此縣市機率(第 4 列)。由於新北市、台北市和宜蘭縣出現總類少於五種，因此機率為零就不列在下方的圖片。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	10031	3293	11341	942	4098	422	977	1008	157	703	596	1739	108	183	2
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	彰化縣	嘉義縣	雲林縣	臺南市	屏東縣	高雄市	桃園市	臺中市	臺東縣	花蓮縣	苗栗縣	南投縣	新竹市	新竹縣	嘉義市
3	19414	6019	21244	3092	13338	2435	2083	2218	2534	1818	3725	10836	226	494	19
4	0.516689	0.547101	0.533845	0.304657	0.307242	0.173306	0.469035	0.454463	0.061957	0.386689	0.16	0.160484	0.477876	0.370445	0.105263

## 訓練方式

本次競賽我們採用的訓練方法為遷移式學習，在訓練過程中我們使用不同的資料處理方式並分別使用預訓練模型 Xception, DenseNet201, DenseNet121 訓練資料，同時過程中我們使用凍結訓練。訓練的過程和方法如下：

### 第1步：設定模型及調整參數

首先我們將以下三種資料處理方式分別放入不同預訓練模型中，並依圖片裁切尺寸設定不同 batch size。若圖片尺寸為 800\*800 pixels，則 batch size 設定為 8；若圖片尺寸為 400\*400 pixels，則 batch size 設定為 16。

	資料處理方式	對應預訓練模型	簡稱	batch size
方法一	依照準心裁切成尺寸為 800*800 pixels	Xception	crop 模型	8
方法二	直接壓縮成 800*800 pixels	DenseNet201	org 模型	8
方法三	壓縮成 800*800 pixels，再依準心切 400*400 pixels	DenseNet121	org_crop 模型	16

### 第2步：凍結訓練

接下來我們將 Epoch 設定訓練 20 輪，並採用預訓練模型的結構，將預訓練模型凍結(pre\_model.trainable=False)，以 DenseNet121 為例，凍結後模型只有最後一層被訓練，訓練參數減為最後一層數量。同時將初始學習率設定為 0.001，當訓練輪數超過 13 輪時調整為 0.0005、

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

超過 17 輪時調整為 0.0001。

```
In [47]: 1 model.summary()
         2
         3
         4
         5
         6
         7
         8
         9
        10
        11
        12
        13
        14
        15
        16
        17
        18
        19
        20
        21
        22
        23
        24
        25
        26
        27
        28
        29
        30
        31
        32
        33
        34
        35
        36
        37
        38
        39
        40
        41
        42
        43
        44
        45
        46
        47
        48
        49
        50
        51
        52
        53
        54
        55
        56
        57
        58
        59
        60
        61
        62
        63
        64
        65
        66
        67
        68
        69
        70
        71
        72
        73
        74
        75
        76
        77
        78
        79
        80
        81
        82
        83
        84
        85
        86
        87
        88
        89
        90
        91
        92
        93
        94
        95
        96
        97
        98
        99
       100
       101
       102
       103
       104
       105
       106
       107
       108
       109
       110
       111
       112
       113
       114
       115
       116
       117
       118
       119
       120
       121
       122
       123
       124
       125
       126
       127
       128
       129
       130
       131
       132
       133
       134
       135
       136
       137
       138
       139
       140
       141
       142
       143
       144
       145
       146
       147
       148
       149
       150
       151
       152
       153
       154
       155
       156
       157
       158
       159
       160
       161
       162
       163
       164
       165
       166
       167
       168
       169
       170
       171
       172
       173
       174
       175
       176
       177
       178
       179
       180
       181
       182
       183
       184
       185
       186
       187
       188
       189
       190
       191
       192
       193
       194
       195
       196
       197
       198
       199
       200
       201
       202
       203
       204
       205
       206
       207
       208
       209
       210
       211
       212
       213
       214
       215
       216
       217
       218
       219
       220
       221
       222
       223
       224
       225
       226
       227
       228
       229
       230
       231
       232
       233
       234
       235
       236
       237
       238
       239
       240
       241
       242
       243
       244
       245
       246
       247
       248
       249
       250
       251
       252
       253
       254
       255
       256
       257
       258
       259
       260
       261
       262
       263
       264
       265
       266
       267
       268
       269
       270
       271
       272
       273
       274
       275
       276
       277
       278
       279
       280
       281
       282
       283
       284
       285
       286
       287
       288
       289
       290
       291
       292
       293
       294
       295
       296
       297
       298
       299
       300
       301
       302
       303
       304
       305
       306
       307
       308
       309
       310
       311
       312
       313
       314
       315
       316
       317
       318
       319
       320
       321
       322
       323
       324
       325
       326
       327
       328
       329
       330
       331
       332
       333
       334
       335
       336
       337
       338
       339
       340
       341
       342
       343
       344
       345
       346
       347
       348
       349
       350
       351
       352
       353
       354
       355
       356
       357
       358
       359
       360
       361
       362
       363
       364
       365
       366
       367
       368
       369
       370
       371
       372
       373
       374
       375
       376
       377
       378
       379
       380
       381
       382
       383
       384
       385
       386
       387
       388
       389
       390
       391
       392
       393
       394
       395
       396
       397
       398
       399
       400
       401
       402
       403
       404
       405
       406
       407
       408
       409
       410
       411
       412
       413
       414
       415
       416
       417
       418
       419
       420
       421
       422
       423
       424
       425
       426
       427
       428
       429
       430
       431
       432
       433
       434
       435
       436
       437
       438
       439
       440
       441
       442
       443
       444
       445
       446
       447
       448
       449
       450
       451
       452
       453
       454
       455
       456
       457
       458
       459
       460
       461
       462
       463
       464
       465
       466
       467
       468
       469
       470
       471
       472
       473
       474
       475
       476
       477
       478
       479
       480
       481
       482
       483
       484
       485
       486
       487
       488
       489
       490
       491
       492
       493
       494
       495
       496
       497
       498
       499
       500
       501
       502
       503
       504
       505
       506
       507
       508
       509
       510
       511
       512
       513
       514
       515
       516
       517
       518
       519
       520
       521
       522
       523
       524
       525
       526
       527
       528
       529
       530
       531
       532
       533
       534
       535
       536
       537
       538
       539
       540
       541
       542
       543
       544
       545
       546
       547
       548
       549
       550
       551
       552
       553
       554
       555
       556
       557
       558
       559
       560
       561
       562
       563
       564
       565
       566
       567
       568
       569
       570
       571
       572
       573
       574
       575
       576
       577
       578
       579
       580
       581
       582
       583
       584
       585
       586
       587
       588
       589
       590
       591
       592
       593
       594
       595
       596
       597
       598
       599
       600
       601
       602
       603
       604
       605
       606
       607
       608
       609
       610
       611
       612
       613
       614
       615
       616
       617
       618
       619
       620
       621
       622
       623
       624
       625
       626
       627
       628
       629
       630
       631
       632
       633
       634
       635
       636
       637
       638
       639
       640
       641
       642
       643
       644
       645
       646
       647
       648
       649
       650
       651
       652
       653
       654
       655
       656
       657
       658
       659
       660
       661
       662
       663
       664
       665
       666
       667
       668
       669
       670
       671
       672
       673
       674
       675
       676
       677
       678
       679
       680
       681
       682
       683
       684
       685
       686
       687
       688
       689
       690
       691
       692
       693
       694
       695
       696
       697
       698
       699
       700
       701
       702
       703
       704
       705
       706
       707
       708
       709
       710
       711
       712
       713
       714
       715
       716
       717
       718
       719
       720
       721
       722
       723
       724
       725
       726
       727
       728
       729
       730
       731
       732
       733
       734
       735
       736
       737
       738
       739
       740
       741
       742
       743
       744
       745
       746
       747
       748
       749
       750
       751
       752
       753
       754
       755
       756
       757
       758
       759
       760
       761
       762
       763
       764
       765
       766
       767
       768
       769
       770
       771
       772
       773
       774
       775
       776
       777
       778
       779
       780
       781
       782
       783
       784
       785
       786
       787
       788
       789
       790
       791
       792
       793
       794
       795
       796
       797
       798
       799
       800
       801
       802
       803
       804
       805
       806
       807
       808
       809
       810
       811
       812
       813
       814
       815
       816
       817
       818
       819
       820
       821
       822
       823
       824
       825
       826
       827
       828
       829
       830
       831
       832
       833
       834
       835
       836
       837
       838
       839
       840
       841
       842
       843
       844
       845
       846
       847
       848
       849
       850
       851
       852
       853
       854
       855
       856
       857
       858
       859
       860
       861
       862
       863
       864
       865
       866
       867
       868
       869
       870
       871
       872
       873
       874
       875
       876
       877
       878
       879
       880
       881
       882
       883
       884
       885
       886
       887
       888
       889
       890
       891
       892
       893
       894
       895
       896
       897
       898
       899
       900
       901
       902
       903
       904
       905
       906
       907
       908
       909
       910
       911
       912
       913
       914
       915
       916
       917
       918
       919
       920
       921
       922
       923
       924
       925
       926
       927
       928
       929
       930
       931
       932
       933
       934
       935
       936
       937
       938
       939
       940
       941
       942
       943
       944
       945
       946
       947
       948
       949
       950
       951
       952
       953
       954
       955
       956
       957
       958
       959
       960
       961
       962
       963
       964
       965
       966
       967
       968
       969
       970
       971
       972
       973
       974
       975
       976
       977
       978
       979
       980
       981
       982
       983
       984
       985
       986
       987
       988
       989
       990
       991
       992
       993
       994
       995
       996
       997
       998
       999
      1000
      1001
      1002
      1003
      1004
      1005
      1006
      1007
      1008
      1009
      1010
      1011
      1012
      1013
      1014
      1015
      1016
      1017
      1018
      1019
      1020
      1021
      1022
      1023
      1024
      1025
      1026
      1027
      1028
      1029
      1030
      1031
      1032
      1033
      1034
      1035
      1036
      1037
      1038
      1039
      1040
      1041
      1042
      1043
      1044
      1045
      1046
      1047
      1048
      1049
      1050
      1051
      1052
      1053
      1054
      1055
      1056
      1057
      1058
      1059
      1060
      1061
      1062
      1063
      1064
      1065
      1066
      1067
      1068
      1069
      1070
      1071
      1072
      1073
      1074
      1075
      1076
      1077
      1078
      1079
      1080
      1081
      1082
      1083
      1084
      1085
      1086
      1087
      1088
      1089
      1090
      1091
      1092
      1093
      1094
      1095
      1096
      1097
      1098
      1099
      1100
      1101
      1102
      1103
      1104
      1105
      1106
      1107
      1108
      1109
      1110
      1111
      1112
      1113
      1114
      1115
      1116
      1117
      1118
      1119
      1120
      1121
      1122
      1123
      1124
      1125
      1126
      1127
      1128
      1129
      1130
      1131
      1132
      1133
      1134
      1135
      1136
      1137
      1138
      1139
      1140
      1141
      1142
      1143
      1144
      1145
      1146
      1147
      1148
      1149
      1150
      1151
      1152
      1153
      1154
      1155
      1156
      1157
      1158
      1159
      1160
      1161
      1162
      1163
      1164
      1165
      1166
      1167
      1168
      1169
      1170
      1171
      1172
      1173
      1174
      1175
      1176
      1177
      1178
      1179
      1180
      1181
      1182
      1183
      1184
      1185
      1186
      1187
      1188
      1189
      1190
      1191
      1192
      1193
      1194
      1195
      1196
      1197
      1198
      1199
      1200
      1201
      1202
      1203
      1204
      1205
      1206
      1207
      1208
      1209
      1210
      1211
      1212
      1213
      1214
      1215
      1216
      1217
      1218
      1219
      1220
      1221
      1222
      1223
      1224
      1225
      1226
      1227
      1228
      1229
      1230
      1231
      1232
      1233
      1234
      1235
      1236
      1237
      1238
      1239
      1240
      1241
      1242
      1243
      1244
      1245
      1246
      1247
      1248
      1249
      1250
      1251
      1252
      1253
      1254
      1255
      1256
      1257
      1258
      1259
      1260
      1261
      1262
      1263
      1264
      1265
      1266
      1267
      1268
      1269
      1270
      1271
      1272
      1273
      1274
      1275
      1276
      1277
      1278
      1279
      1280
      1281
      1282
      1283
      1284
      1285
      1286
      1287
      1288
      1289
      1290
      1291
      1292
      1293
      1294
      1295
      1296
      1297
      1298
      1299
      1300
      1301
      1302
      1303
      1304
      1305
      1306
      1307
      1308
      1309
      1310
      1311
      1312
      1313
      1314
      1315
      1316
      1317
      1318
      1319
      1320
      1321
      1322
      1323
      1324
      1325
      1326
      1327
      1328
      1329
      1330
      1331
      1332
      1333
      1334
      1335
      1336
      1337
      1338
      1339
      1340
      1341
      1342
      1343
      1344
      1345
      1346
      1347
      1348
      1349
      1350
      1351
      1352
      1353
      1354
      1355
      1356
      1357
      1358
      1359
      1360
      1361
      1362
      1363
      1364
      1365
      1366
      1367
      1368
      1369
      1370
      1371
      1372
      1373
      1374
      1375
      1376
      1377
      1378
      1379
      1380
      1381
      1382
      1383
      1384
      1385
      1386
      1387
      1388
      1389
      1390
      1391
      1392
      1393
      1394
      1395
      1396
      1397
      1398
      1399
      1400
      1401
      1402
      1403
      1404
      1405
      1406
      1407
      1408
      1409
      1410
      1411
      1412
      1413
      1414
      1415
      1416
      1417
      1418
      1419
      1420
      1421
      1422
      1423
      1424
      1425
      1426
      1427
      1428
      1429
      1430
      1431
      1432
      1433
      1434
      1435
      1436
      1437
      1438
      1439
      1440
      1441
      1442
      1443
      1444
      1445
      1446
      1447
      1448
      1449
      1450
      1451
      1452
      1453
      1454
      1455
      1456
      1457
      1458
      1459
      1460
      1461
      1462
      1463
      1464
      1465
      1466
      1467
      1468
      1469
      1470
      1471
      1472
      1473
      1474
      1475
      1476
      1477
      1478
      1479
      1480
      1481
      1482
      1483
      1484
      1485
      1486
      1487
      1488
      1489
      1490
      1491
      1492
      1493
      1494
      1495
      1496
      1497
      1498
      1499
      1500
      1501
      1502
      1503
      1504
      1505
      1506
      1507
      1508
      1509
      1510
      1511
      1512
      1513
      1514
      1515
      1516
      1517
      1518
      1519
      1520
      1521
      1522
      1523
      1524
      1525
      1526
      1527
      1528
      1529
      1530
      1531
      1532
      1533
      1534
      1535
      1536
      1537
      1538
      1539
      1540
      1541
      1542
      1543
      1544
      1545
      1546
      1547
      1548
      1549
      1550
      1551
      1552
      1553
      1554
      1555
      1556
      1557
      1558
      1559
      1560
      1561
      1562
      1563
      1564
      1565
      1566
      1567
      1568
      1569
      1570
      1571
      1572
      1573
      1574
      1575
      1576
      1577
      1578
      1579
      1580
      1581
      1582
      1583
      1584
      1585
      1586
      1587
      1588
      1589
      1590
      1591
      1592
      1593
      1594
      1595
      1596
      1597
      1598
      1599
      1600
      1601
      1602
      1603
      1604
      1605
      1606
      1607
      1608
      1609
      1610
      1611
      1612
      1613
      1614
      1615
      1616
      1617
      1618
      1619
      1620
      1621
      1622
      1623
      1624
      1625
      1626
      1627
      1628
      1629
      1630
      1631
      1632
      1633
      1634
      1635
      1636
      1637
      1638
      1639
      1640
      1641
      1642
      1643
      1644
      1645
      1646
      1647
      1648
      1649
      1650
      1651
      1652
      1653
      1654
      1655
      1656
      1657
      1658
      1659
      1660
      1661
      1662
      1663
      1664
      1665
      1666
      1667
      1668
      1669
      1670
      1671
      1672
      1673
      1674
      1675
      1676
      1677
      1678
      1679
      1680
      1681
      1682
      1683
      1684
      1685
      1686
      1687
      1688
      1689
      1690
      1691
      1692
      1693
      1694
      1695
      1696
      1697
      1698
      1699
      1700
      1701
      1702
      1703
      1704
      1705
      1706
      1707
      1708
      1709
      1710
      1711
      1712
      1713
      1714
      1715
      1716
      1717
      1718
      1719
      1720
      1721
      1722
      1723
      1724
      1725
      1726
      1727
      1728
      1729
      1730
      1731
      1732
      1733
      1734
      1735
      1736
      1737
      1738
      1739
      1740
      1741
      1742
      1743
      1744
      1745
      1746
      1747
      1748
      1749
      1750
      1751
      1752
      1753
      1754
      1755
      1756
      1757
      1758
      1759
      1760
      1761
      1762
      1763
      1764
      1765
      1766
      1767
      1768
      1769
      1770
      1771
      1772
      1773
      1774
      1775
      1776
      1777
      1778
      1779
      1780
      1781
      1782
      1783
      1784
      1785
      1786
      1787
      1788
      1789
      1790
      1791
      1792
      1793
      1794
      1795
      1796
      1797
      1798
      1799
      1800
      1801
      1802
      1803
      1804
      1805
      1806
      1807
      1808
      1809
      1810
      1811
      1812
      1813
      1814
      1815
      1816
      1817
      1818
      1819
      1820
      1821
      1822
      1823
      1824
      1825
      1826
      1827
      1828
      1829
      1830
      1831
      1832
      1833
      1834
      1835
      1836
      1837
      1838
      1839
      1840
      1841
      1842
      1843
      1844
      1845
      1846
      1847
      1848
      1849
      1850
      1851
      1852
      1853
      1854
      1855
      1856
      1857
      1858
      1859
      1860
      1861
      1862
      1863
      1864
      1865
      1866
      1867
      1868
      1869
      1870
      1871
      1872
      1873
      1874
      1875
      1876
      1877
      1878
      1879
      1880
      1881
      1882
      1883
      1884
      1885
      1886
      1887
      1888
      1889
      1890
      1891
      1892
      1893
      1894
      1895
      1896
      1897
      1898
      1899
      1900
      1901
      1902
      1903
      1904
      1905
      1906
      1907
      1908
      1
```



## 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 分析與結論

在本次競賽過程中，為了解決我們遇到的問題，例如：提高準確率，提高 F1-score，採用了許多不同的方法訓練模型，也根據不同方法的結果決定是否採用該方法，而訓練過程如下：



### Figure 2 : 最終流程

各方法的使用的原因及分析如下：

1. 我們先依照準心將原圖裁切為 400\*400 pixels(簡稱裁切 400 模型)、600\*600 pixels(簡稱裁切 600 模型)、800\*800 pixels(簡稱裁切 800 模型)三種尺寸的 Dataset，再將個別 Dataset 資料切割成 **train:test:valid=0.8:0.1:0.1**，放入 Xception 預訓練模型進行訓練。

accuracy\_score: 0.465

Confusion Matrix																																			
asparagus	-12	0	6	0	0	7	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	5	4	31	6	1	1	2	0	0	0	4	1	4	1	3	0	1		
bambooshoots	-3	135	36	0	2	1	1	2	0	0	8	0	6	0	1	3	4	20	3	16	25	1	1	10	0	0	1	5	7	11	8	0	0		
betel	-8	14	97	0	0	1	0	1	3	2	7	0	13	1	0	3	5	37	0	40	30	1	3	6	0	0	8	2	7	19	11	0	0		
broccoli	-0	3	28	168	61	0	0	0	0	2	16	1	3	0	1	1	3	2	22	9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0	
cauliflower	-0	1	0	58	103	7	1	0	2	0	3	27	0	2	0	1	3	5	0	10	4	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	7	0	0	
chinesecabbage	-1	1	2	1	5	114	2	0	0	0	1	16	4	34	0	0	1	3	1	8	2	0	0	1	0	0	0	4	0	4	11	0	0		
chinesichives	-2	7	3	0	0	1	145	0	0	0	19	0	1	2	0	0	1	5	8	10	6	0	10	0	0	1	1	1	5	6	6	0	0		
custardapple	-3	7	26	3	1	0	1	104	2	0	0	0	12	2	1	6	1	31	0	7	6	0	3	5	0	4	0	0	1	2	11	0	1	0	
grape	-2	6	54	0	1	0	2	4	120	0	1	1	2	5	0	0	1	12	18	1	32	38	2	0	6	1	0	1	0	1	1	2	7	0	0
greenhouse	-3	1	3	0	0	0	0	0	12	52	2	0	0	0	2	0	2	5	1	56	72	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
greenonion	-2	1	3	0	1	0	2	0	1	1	204	3	1	1	1	1	0	6	13	50	9	0	0	0	0	0	1	0	4	4	8	0	3	0	
kale	-0	1	0	10	29	7	0	0	0	0	3	221	3	10	0	1	2	2	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9	0	0	
lemon	-1	3	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	2	0	36	0	10	11	2	4	1	0	4	3	0	0	3	6	0	0
lettuce	-1	1	2	1	0	19	0	0	0	0	2	7	3	147	0	0	0	7	2	11	4	0	0	1	0	1	0	8	4	5	14	0	0	0	
litchi	-3	11	13	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5	2	80	22	0	65	5	7	4	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	7	3	0	1
longan	-2	12	8	2	2	0	0	7	1	0	4	0	8	2	14	82	1	54	0	11	16	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	5	2	0	0
loofah	-3	6	19	0	0	0	0	4	13	0	3	0	9	4	1	0	68	25	0	23	37	3	6	1	0	1	0	0	3	3	8	0	0	0	
mango	-2	17	34	1	1	0	1	4	3	0	4	1	5	2	4	3	1	11	0	28	24	0	7	7	0	2	4	1	2	14	13	0	0	0	
onion	-4	2	1	0	2	11	0	0	0	62	1	0	0	0	0	2	84	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	3	0	0	
others	-0	10	7	4	1	2	1	5	4	12	3	1	3	0	0	1	4	5	116	16	1	0	0	0	0	0	3	1	1	9	1	0	1	0	
papaya	-0	9	16	3	0	0	2	4	6	0	11	2	8	2	1	2	3	33	0	45	127	1	5	9	0	1	2	3	1	9	10	0	1	0	
passionfruit	-0	7	25	2	1	0	2	1	7	0	4	0	31	2	1	6	12	40	1	11	19	35	2	5	0	3	0	1	0	4	11	0	0	0	
pear	-2	4	57	0	0	0	6	4	1	0	0	22	3	0	1	3	36	0	9	16	36	3	62	2	0	0	1	0	1	1	6	6	0	0	
pennisetum	-5	6	14	0	0	0	8	0	1	0	9	0	0	0	0	1	0	5	2	10	8	1	0	127	0	1	1	0	4	4	10	0	21	0	
redbeans	-1	0	0	0	5	10	2	0	0	1	2	3	3	18	0	0	9	1	39	13	0	1	1	9	1	1	0	1	1	150	8	22	20	0	
roseapple	-0	2	5	0	0	0	1	4	2	2	2	1	31	1	0	3	0	60	0	22	10	1	0	0	0	70	0	1	0	1	4	1	0	0	
sesbania	-5	3	15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	8	10	0	3	4	0	1	145	1	22	6	7	0	1	0	0	
soybeans	-0	3	0	10	2	1	1	0	0	1	0	8	1	0	0	1	4	0	6	2	0	0	0	0	0	1	0	236	3	13	27	0	0	0	
sunhemp	-2	3	3	0	1	0	0	1	0	1	6	0	3	0	0	0	13	3	30	4	0	4	2	0	1	11	0	21	8	19	0	0	0	0	
sweetpotato	-0	9	15	2	4	5	1	0	2	2	10	7	3	6	0	0	5	17	3	62	16	1	1	0	0	0	2	3	22	12	81	29	0	0	
taro	-4	6	13	2	0	0	1	1	1	0	3	1	5	4	0	0	1	10	0	19	15	1	1	3	0	1	0	1	2	2	2	27	0	0	
tea	-0	3	10	3	0	0	1	0	0	0	1	40	0	2	4	0	0	62	1	10	4	0	4	1	0	20	0	2	6	12	15	119	0	0	
waterbamb	-1	1	15	0	0	0	4	1	0	0	14	0	2	1	0	0	4	3	0	4	3	1	1	2	0	0	0	0	1	5	0	1	0	0	
asparagus	-																																		
bambooshoots	-																																		
betel	-																																		
broccoli	-																																		
cauliflower	-																																		
chinesecabbage	-																																		
chinesichives	-																																		
custardapple	-																																		
grape	-																																		
greenhouse	-																																		
greenonion	-																																		
kale	-																																		
lemon	-																																		
lettuce	-																																		
litchi	-																																		
longan	-																																		
loofah	-																																		
mango	-																																		



# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

Figure3：裁切 400 模型之混淆矩陣，準確率為 0.465

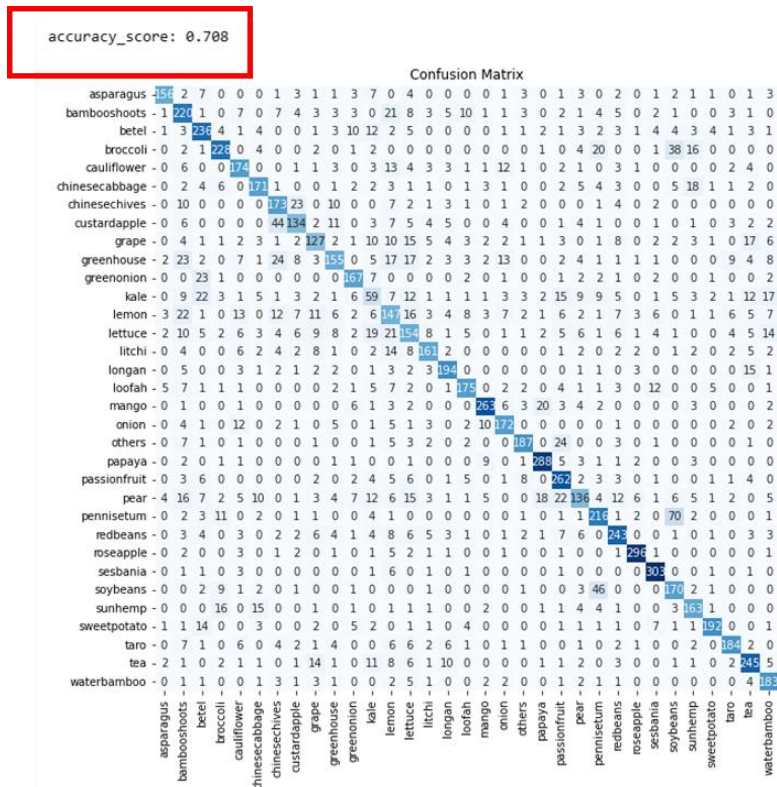
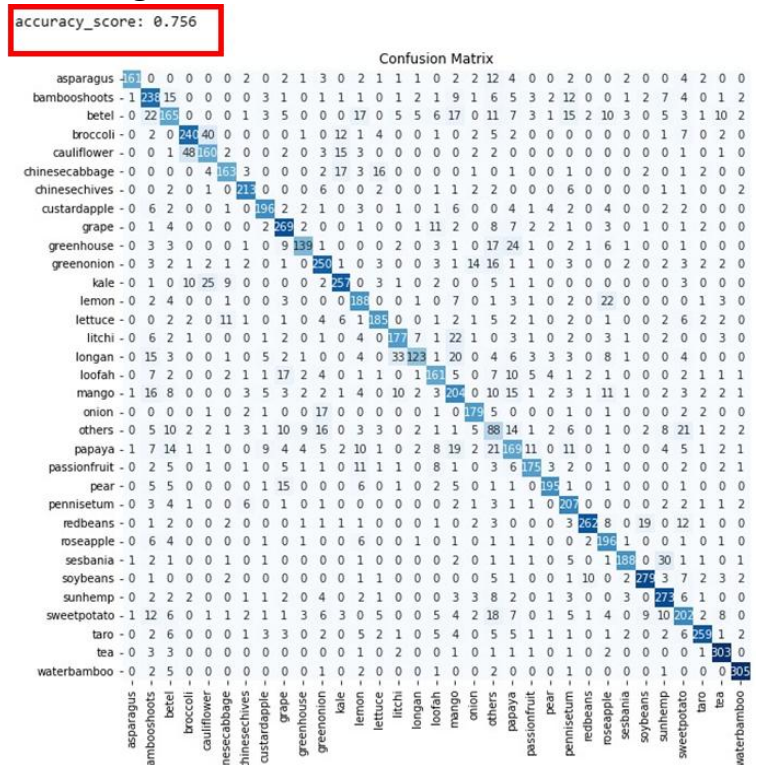


Figure 4：裁切 600 模型之混淆矩陣，準確率為 0.708



# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

由 Figure 3 至 Figure 5 得知，三種尺寸的模型準確率分別為 0.465、0.708、0.756，其中裁切 800 模型的準確率最高，所以最後僅採用 800\*800 pixels 的尺寸。

2. 其中針對 600\*600 pixels 的圖檔局部切割為：左上(600\_lu 模型)、左下(600\_ld 模型)、右上(600\_ru 模型)、右下(600\_rd 模型)、中間(600\_模型)五種局部圖片，分別進行模型訓練，想藉此瞭解圖片的局部特徵是否能被預測為正確類別。

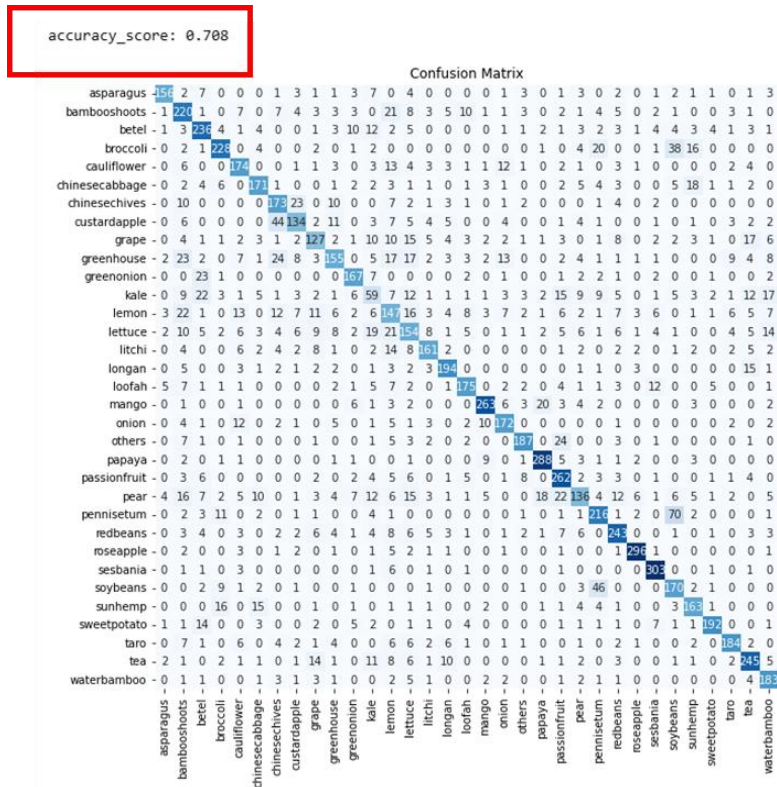


Figure 6：600\_模型之混淆矩陣，準確率為 0.708

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

accuracy\_score: 0.544

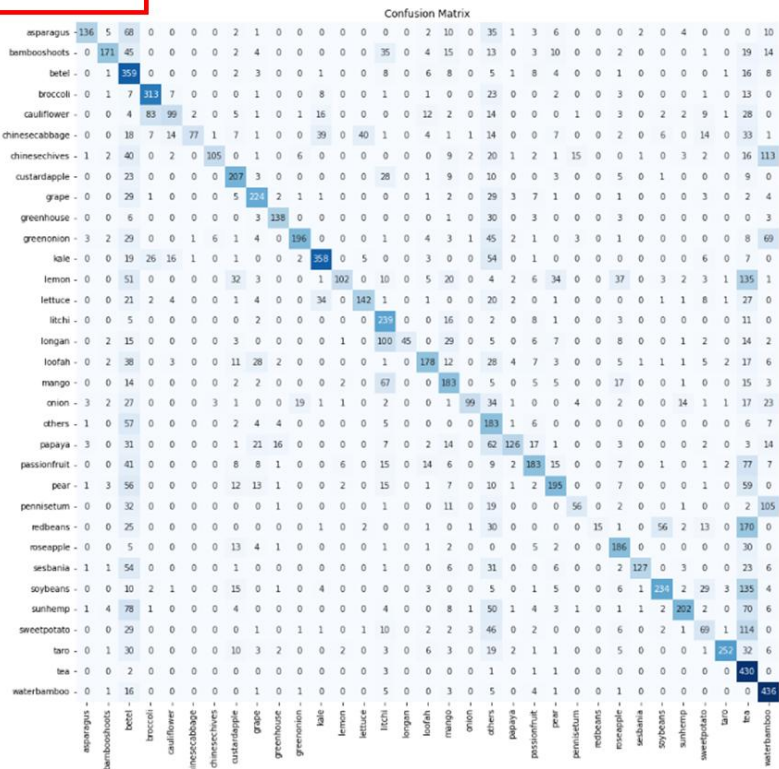
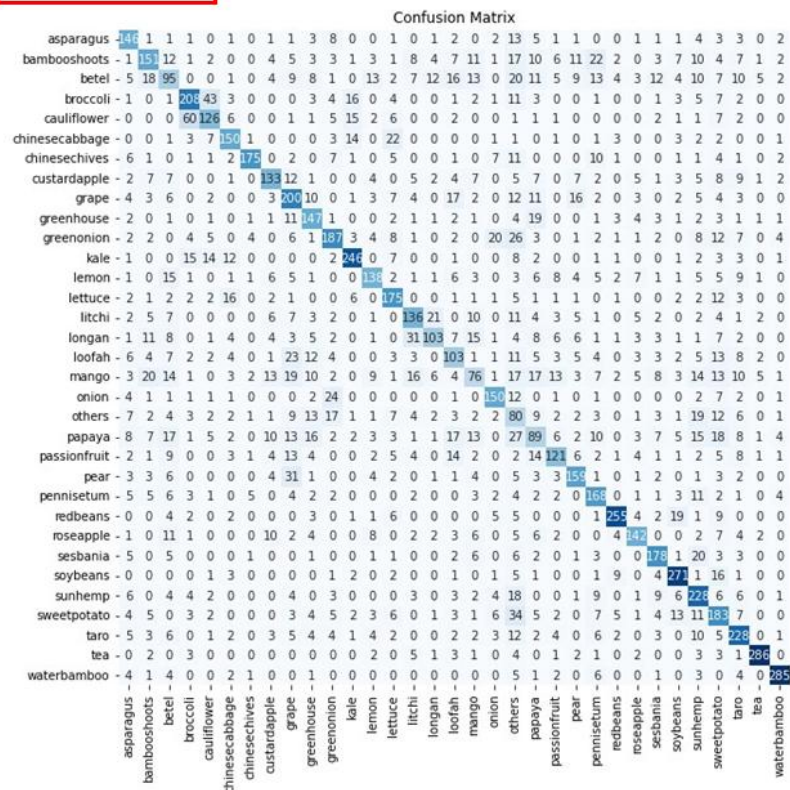


Figure 7 : 600\_lu 模型之混淆矩陣，準確率為 0.544

accuracy\_score: 0.616





# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

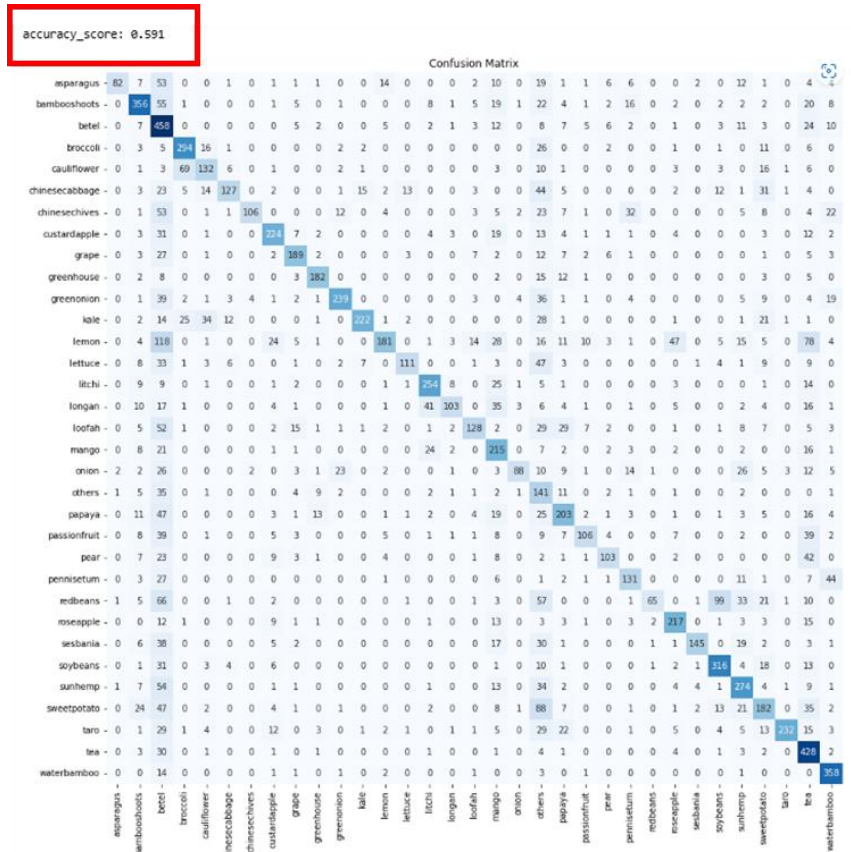


Figure 9 : 600\_ru 模型之混淆矩陣，準確率為 0.591

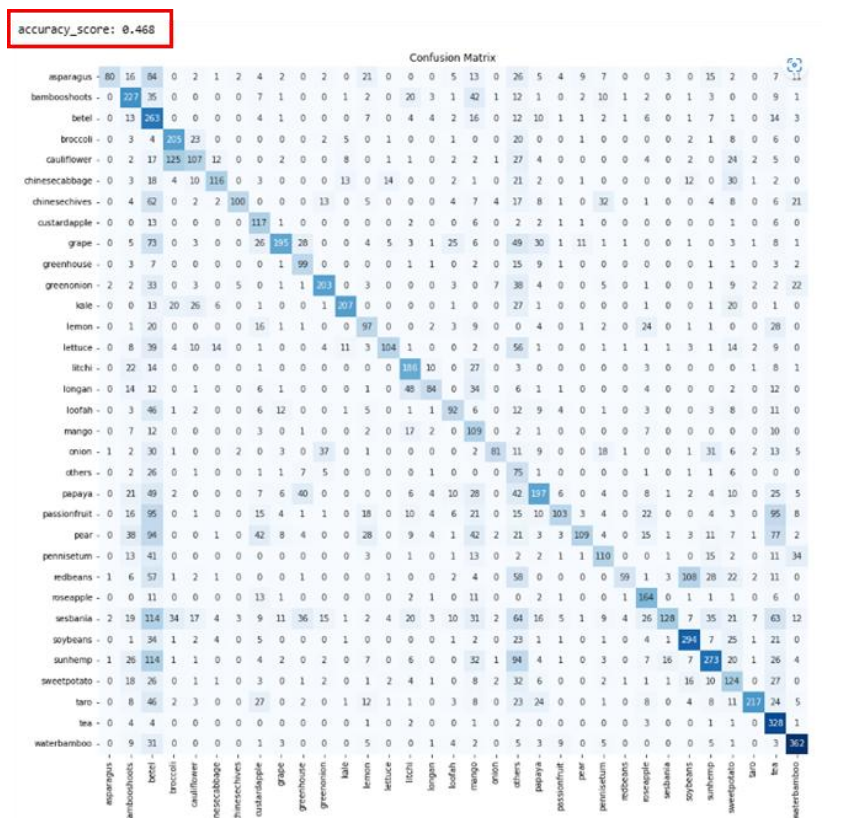


Figure 10 : 600\_rd 模型之混淆矩陣，準確率為 0.468

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

submission709.csv	2022-11-03 08:15:30	0.7917570
gina50420		

**Figure 11：600\_模型預測公開集上傳成績**

test5in1.csv	2022-11-20 00:36:58	0.7938202
gina50420		

**Figure 12：五種位置的模型預測公開集合併後上傳成績**

從 Figure 6 至 Figure 10 得知，除了中間位置(600\_模型)的準確率較高，其餘四種位置的準確率皆不到 0.7。也因此我們分別將五種模型預測公開集，隨後選擇出現較多的預測值作為答案。由 Figure 11 與 Figure 12 可知，雖然使用五種位置預測的方法有提高成績，但成效不顯著，所以決定不採用這個方法。

3. 在預測資料的時候，我們利用了 TTA 的方法來增加預測的準確率。這個方法可以將同一張圖片透過不同的轉換方式讓模型利用不同的資訊擴增來預測同一張圖片，最後再取出模型判斷最多相同答案的作為這一張圖片的最終答案。我們在這個方法中讓模型判斷原圖、水平和垂直翻轉後的圖、旋轉 90 度和 270 度的圖、以及增強對比過後的圖，利用以上 6 種方法來讓模型預測同一張圖片。

submission756.csv	2022-10-29 22:53:39	0.7642012
Ho0212		

**Figure 13：裁切 800 模型預測公開集上傳成績**

TTA_8000.756.csv	2022-11-14 17:59:39	0.8345537
Ho0212		

**Figure 14：裁切 800 模型使用 TTA 預測公開集上傳成績**

對比 Figure 13 與 Figure 14，使用 TTA 方法可有效提高預測的準確率，因此在之後的實驗皆有使用這個方法。

4. 以裁切 800 模型為例，由 Figure 15、Figure 16 可得知 others 易被誤判成其他類別，準確率、F1-Score 跟其他類別相較之下也較低，所以我們特別將 others 抓出來，其餘 32 個類別隨機挑選固定比例數量的圖檔作為非 others 類別，並訓練模型 others 與非 others(簡稱 others 模型)，嘗試提高預測為 others 的 F1-Score。

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	1.00	1.00	5
1	0.86	0.75	0.80	8
2	0.67	0.50	0.57	8
3	0.70	0.88	0.78	8
4	0.75	0.50	0.60	6
5	0.83	0.83	0.83	6
6	0.83	0.83	0.83	6
7	1.00	0.83	0.91	6
8	1.00	0.88	0.93	8
9	0.80	0.67	0.73	6
10	0.62	0.62	0.62	8
11	0.78	0.88	0.82	8
12	0.86	1.00	0.92	6
13	0.80	0.67	0.73	6
14	0.71	0.83	0.77	6
15	0.71	0.83	0.77	6
16	0.62	0.83	0.71	6
17	0.62	0.62	0.62	8
18	1.00	0.40	0.57	5
19	0.29	0.40	0.33	5
20	0.70	0.88	0.78	8
21	1.00	0.83	0.91	6
22	1.00	1.00	1.00	6
23	0.75	1.00	0.86	6
24	0.86	0.75	0.80	8
25	1.00	1.00	1.00	5
26	0.71	0.83	0.77	6
27	0.86	0.75	0.80	8
28	0.78	0.88	0.82	8
29	0.56	0.62	0.59	8
30	1.00	0.75	0.86	8
31	1.00	1.00	1.00	8
32	1.00	1.00	1.00	8
accuracy			0.79	224
macro avg	0.81	0.79	0.79	224
weighted avg	0.81	0.79	0.79	224

Figure 15：裁切 800 模型之各類別 F1-Score

Confusion Matrix																																		
asparagus	16	0	0	0	0	2	0	2	1	3	0	2	1	1	1	0	2	2	12	4	0	0	2	0	0	4	2	0	0					
bambooshoots	-1	23	15	0	0	0	0	3	1	0	1	1	1	0	1	2	1	9	1	6	5	3	2	12	0	0	1	2	7	4	0	1	2	
batel	-0	22	25	0	0	0	1	3	5	0	0	0	17	0	5	5	6	17	0	11	7	3	1	15	2	10	3	0	5	3	1	10	2	
broccoli	-0	2	0	2	4	40	0	0	0	0	1	0	12	1	4	0	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	2	0
cauliflower	-0	0	1	48	25	2	0	0	2	0	3	15	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
chinesecabbage	-0	0	0	0	4	35	3	0	0	0	2	17	3	16	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0
chinesechives	-0	0	0	2	0	1	0	21	0	0	0	6	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	0	0	6	0	0	0	0	1	1	0	0	2
custardapple	-0	6	2	0	0	1	0	10	2	2	1	0	3	0	1	0	1	6	0	0	4	1	4	2	0	4	0	0	2	2	0	0	0	0
grape	-0	1	4	0	0	0	2	2	2	2	0	0	1	0	0	1	11	2	0	8	7	2	2	1	0	3	0	1	0	1	2	0	0	0
greenhouse	-0	3	3	0	0	1	0	9	13	1	0	0	0	2	0	3	1	0	17	24	1	0	2	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0
greenonion	-0	3	2	1	2	1	2	0	1	0	2	0	1	0	3	0	0	3	1	14	16	1	1	0	3	0	0	2	0	2	3	2	2	0
kale	-0	1	0	10	25	9	0	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0	2	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
lemon	-0	2	4	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	7	0	1	3	1	0	2	0	22	0	0	0	0	1	3	0	0
lettuce	-0	0	2	2	0	11	1	0	1	0	4	6	1	0	0	0	1	2	1	5	2	1	0	2	0	1	0	0	2	6	2	2	0	0
litchi	-0	6	2	1	0	0	0	1	2	0	1	0	4	0	0	7	1	22	1	0	3	1	0	2	0	3	1	0	2	0	0	3	0	0
longan	-0	15	3	0	0	1	0	5	2	1	0	0	4	0	33	12	1	20	0	4	6	3	3	3	0	8	1	0	0	4	0	0	0	0
loofah	-0	7	2	0	0	2	1	1	17	2	4	0	1	1	0	1	1	5	0	7	20	5	4	1	2	1	0	0	2	1	1	1	0	0
mango	-1	16	8	0	0	0	3	5	3	2	2	1	4	0	10	2	3	2	0	10	25	1	2	3	1	11	1	0	2	3	2	2	0	0
onion	-0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0
others	-0	5	10	2	2	1	3	1	10	9	16	0	3	3	0	2	1	1	5	88	14	1	2	6	0	1	0	2	8	21	1	2	2	2
papaya	-1	7	14	1	1	0	0	9	4	4	5	2	10	1	0	2	8	19	2	21	35	11	0	11	0	1	0	0	4	5	1	2	1	0
passionfruit	-0	2	5	0	1	0	1	0	5	1	1	0	11	1	1	0	8	1	0	3	6	12	3	2	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0
pear	-0	5	5	0	0	0	0	1	15	0	0	0	6	0	1	0	2	5	0	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
pennisetum	-0	3	4	1	0	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	2	0
redbeans	-0	1	2	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	3	0	0	0	3	2	8	0	19	0	12	1	0	0	0
roseapple	-0	6	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0
sesbania	-1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	5	0	1	1	3	0	30	1	1	0	1
soybeans	-0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	1	0	0	1	10	0	2	2	3	7	2	3	2	0
sunhemp	-0	2	2	2	0	0	1	1	2	0	4	0	2	1	0	0	0	3	3	8	2	0	1	3	0	0	3	0	2	6	1	0	0	0
sweetpotato	-1	12	6	0	1	1	2	1	1	3	6	3	0	5	0	0	5	4	2	18	7	0	1	5	1	4	0	9	10	2	2	8	0	0
taro	-0	2	6	0	0	0	1	3	3	0	2	0	5	2	1	0	5	4	0	5	5	1	1	1	0	1	2	0	2	6	2	1	2	0
tea	-0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0
waterbamboo	-0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
asparagus	-1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bambooshoots	-1	23	15	0	0	0	0	3	1	0	1	1	1	0	1	2	1	9	1	6	5	3	2	12	0	0	1	2	7	4	0	1	2	0
batel	-0	22	25	0	0	0	1	3	5	0	0	0	17	0	5	5	6	17	0	11	7	3	1	15	2	10	3	0	5	3	1	10	2	0
broccoli	-0	2	0	2	4	40	0	0	0	0	1	0	12	1	4	0	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	2	0
cauliflower	-0	0	1	48	25	2	0	0	2	0	3	15	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
chinesecabbage	-0	0	0	0	4	35	3	0	0	0	2	17	3	16	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0
chinesechives	-0	0	0	2	0	1	0	21	0	0	0	6	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	0	0	6	0	0	0	0	1	1	0	0	2
custardapple	-0	6	2	0	0	1	0	10	2	2	1	0	3	0	1	0	1	6	0	0	4	1	4	2	0	4	0	0	2	2	0	0	0	0
grape	-0	1	4	0	0	0	2	2	2	2	0	0	1	0	0	1	11	2	0	8	7	2	2	1	0	3	0	1	0	1	2	0	0	0
greenhouse	-0	3	3	0	0	1	0	9	13	1	0	0	0	2	0	3	1	0	17	24	1	0	2	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0
greenonion	-0	3	2	1	2	1	2	0	1	0	2	0	1	0	3	0	0	3	1	14	16	1	1	0	3	0	0	2	0	2	3	2	2	0
kale	-0	1	0	10	25	9	0	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0	2	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
lemon	-0	2	4	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	7	0	1	3	1	0	2	0	22	0	0	0	0	1	3	0	0
lettuce	-0	0	2	2	0	11	1	0	1	0	4	6	1	0	0	0	1	2	1	5	2	1	0	2	0	1	0	0	2	6	2	2	0	0
litchi	-0	6	2	1	0	0	0	1	2	0	1	0	4	0	0	7	1	22	1	0	3	1	0	2	0	3	1	0	2	0	0	3	0	0
longan	-0	15	3	0	0	1	0	5	2	1	0	0	4	0	33	12	1	20	0	4	6	3	3	3	0	8	1	0	0	4	0	0	0	0
loofah	-0	7	2	0	0	2	1	1	17	2	4	0	1	1	0	1	1	5	0	7	20	5	4	1	2	1	0	0	2	1	1	1	0	0
mango	-1	16	8	0	0	0	3	5	3	2	2	1	4	0	10	2	3	2	0	10	25	1	2	3	1	11	1	0	2	3	2	2	0	0
onion	-0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0
others	-0	5	10	2	2	1	3	1	10	9	16	0	3	3	0	2	1	1	5	88	14	1	2	6	0	1	0	2	8	21	1	2	2	2
papaya	-1	7	14	1	1	0	0	9	4	4	5	2	10	1	0	2	8	19	2	21	35	11	0	11	0	1	0	0	4	5	1	2	1	0
passionfruit	-0	2	5	0	1	0	1	0	5	1	1	0	11	1	1	0	8	1	0	3	6	12	3	2	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0
pear	-0	5	5	0	0	0	0	1	15	0	0	0	6	0	1	0	2	5	0	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
pennisetum	-0	3	4	1	0	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	2	0

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

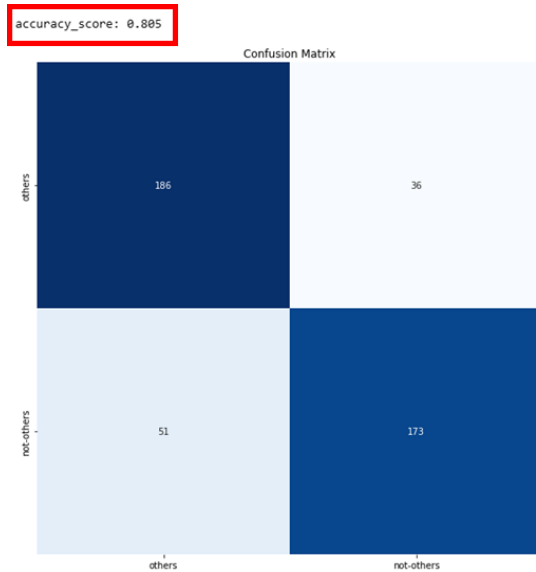


Figure 17 : others 模型之混淆矩陣，準確率為 0.805

	precision	recall	f1-score	support
0	0.78	0.84	0.81	222
1	0.83	0.77	0.80	224
accuracy			0.80	446
macro avg	0.81	0.81	0.80	446
weighted avg	0.81	0.80	0.80	446

Figure 18 : others 模型之 F1-Score

others0.756.csv  
Ho0212

2022-11-30 22:12:30

0.8311994

Figure 19 : 裁切 800 模型加 others 模型，使用 TTA 預測公開集上傳成績

從 Figure 17 可看出，others 模型對於區分 others 與非 others 的方法效果顯著，且在 Figure18 中看出 F1-score 有顯著提升，但對比 Figure 14 與 Figure 19，使用 others 模型的預測成績相比未使用反而降低一些，所以最後未採用此方法。

5. 將確定好尺寸的 Dataset 分成 train:test:valid=0.995:0.0025:0.0025，圖檔進行資料擴增後，依續放入三種不同的預訓練模型進行訓練，分別為 DenseNet201、DenseNet121、Xception，準確率為 0.808、0.79、0.732。



# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

accuracy\_score: 0.808

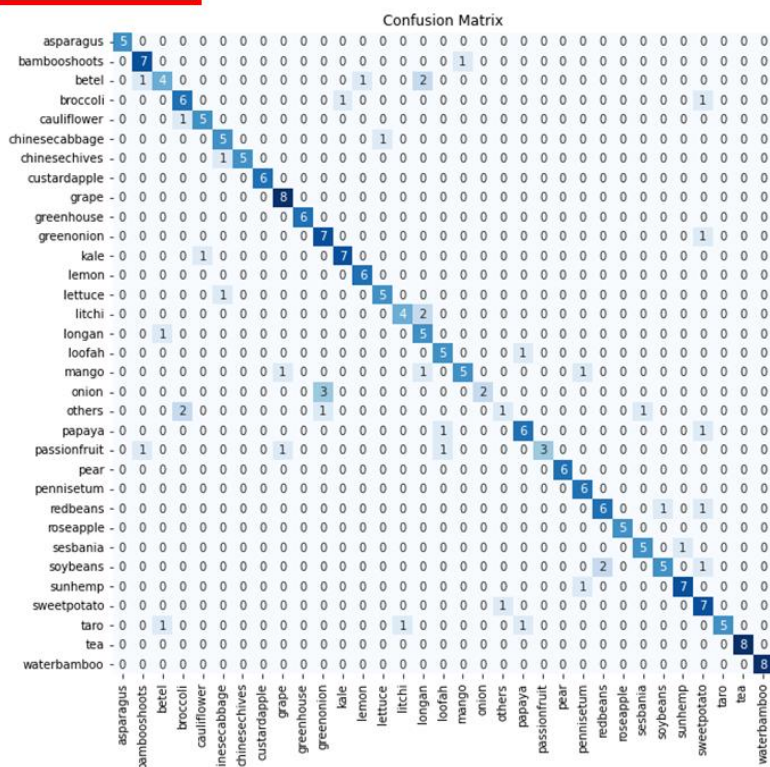


Figure 20 : org 模型之混淆矩陣 (DenseNet201)

org0.808.csv

2022-12-11 23:21:18

0.8503800

Ho0212

Figure 21 : org 模型，使用 TTA 預測公開集後上傳成績

accuracy\_score: 0.790

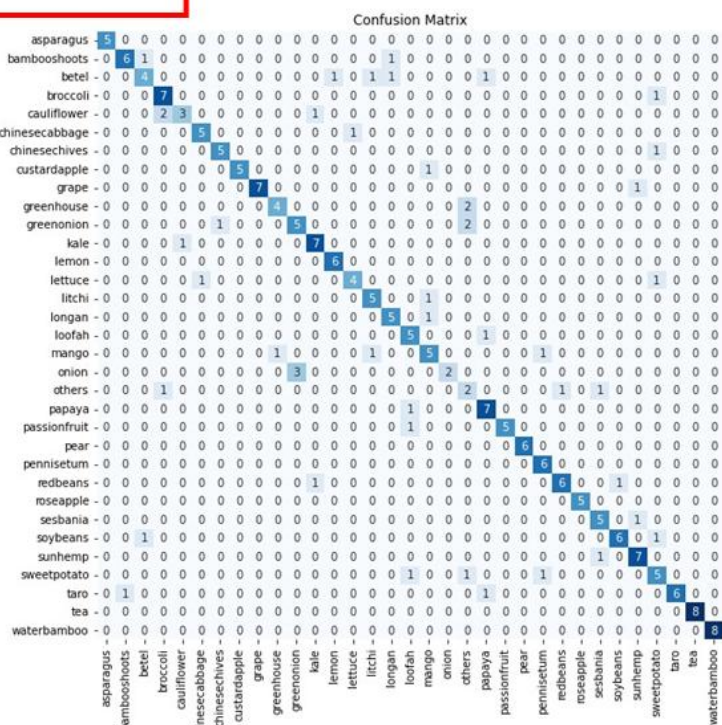


Figure 22 : org\_crop 模型之混淆矩陣 (DenseNet121)

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

Densenet121\_org\_...csv

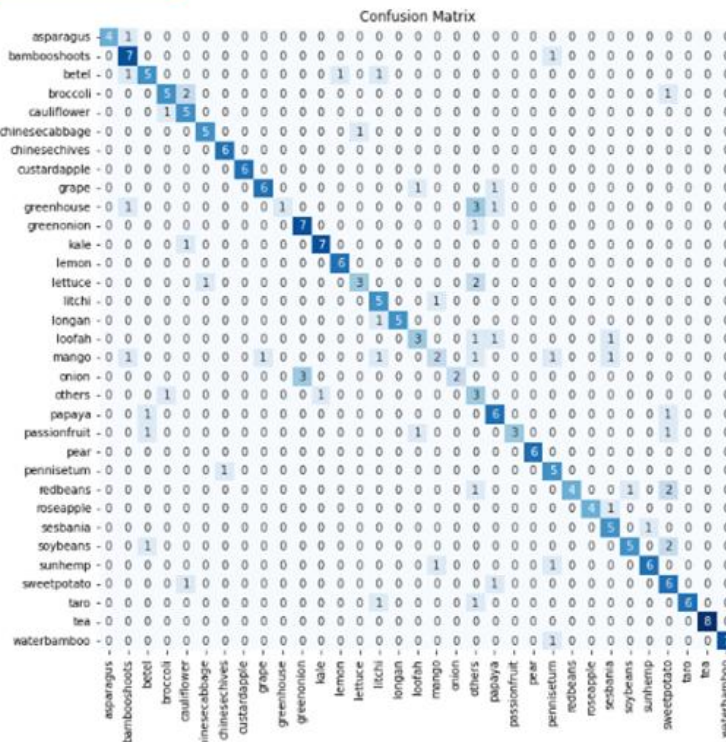
2022-12-13 14:16:29

0.8452365

Ho0212

**Figure 23 : org\_crop 模型，使用 TTA 預測公開集後上傳成績**

accuracy\_score: 0.732



**Figure 24 : crop 模型之混淆矩陣 (Xception)**

Xception\_org\_cro...csv

2022-12-12 18:46:22

0.8373120

Ho0212

**Figure 25 : crop 模型，使用 TTA 預測公開集上傳成績**

6. 最終我們把公開集資料放入步驟 5 的三種模型中，並皆使用 TTA 方法進行預測，接著將三種結果進行投票。一張圖中有兩個以上模型預測結果相同，則採用相同的結果，若三個預測結果皆不同，則採用模型中成績最高的 org 模型的預測結果作為最終答案。

vote.csv

2022-12-13 15:15:35

0.8736232

Ho0212

**Figure 26 : 三種模型的公開集預測結果投票後上傳成績**

從 Figure 26 可知，TTA 與投票二種方法皆能有效提高預測準確率。當圖片利用 TTA 進行 6 種方法之預測，能夠多次驗證預測結果的準確性，同時透過投票也能讓些許答案更加精準被預測。因此最終版本中，我們如法炮製地將三種不同模型進行 TTA 預測及投票，也使得最終預測成績有明顯提升。

**改進方向：**

1. 二分法訓練：

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

在模型訓練的過程中，透過混淆矩陣，我們發現特定類別容易被互相混淆，例如：荔枝與龍眼、白花椰菜及綠花椰菜。因此我們使用多種二分法訓練易混淆的種類，讓預測 public 準確率更提升，並藉此提高誤判的 F1-score。

accuracy\_score: 0.494

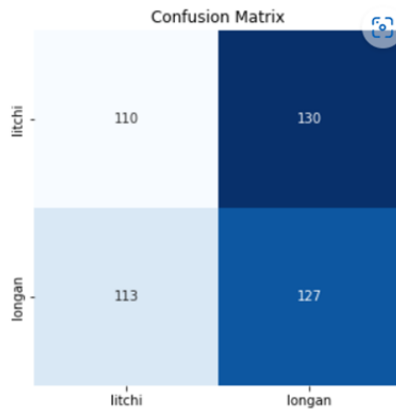


Figure 27：荔枝與龍眼二分法訓練之混淆矩陣，準確率 0.494

	precision	recall	f1-score	support
0	0.46	0.46	0.46	240
1	0.46	0.45	0.46	240
accuracy			0.46	480
macro avg	0.46	0.46	0.46	480
weighted avg	0.46	0.46	0.46	480

Figure 28：荔枝與龍眼二分法訓練 F1-Score

透過 Figure 27 和 Figure 28 可以發現我們的訓練結果不盡理想。因此將二分類訓練進行更加改善的訓練，並利用前面針對模型改善的方法多加訓練，使準確率能夠再提升，以改進我們 33 多類別訓練過程的不足。

## 2.地理資訊：

原先我們預期能透過地理資訊刪除不可能在該縣市出現的種類，但根據官方所給的資料並分析後，有些縣市全部的農作物種類皆有可能出現(Figure 29)，且針對預測 public 成績最高的模型與官方給的 Dataset 答案進行分析結果卻不盡相同，例如：在宜蘭縣，Dataset 中全部皆出現梨子，但在 public 資料中，宜蘭縣的圖經過我們的人工判斷為蔥。

Unnamed: 0	Country_num	0	1
0	0	0	NaN [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
1	1	1	NaN [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
2	2	2	NaN [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
3	3	3	['onion', 'tea'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
4	4	4	['onion'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
5	5	5	['onion', 'pear', 'sunhemp', 'tea'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
6	6	6	['custardapple', 'redbeans', 'sesbania'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
7	7	7	['onion', 'redbeans', 'tea'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
8	8	8	['cauliflower', 'chinesecabbage', 'grape', 'gr...'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
9	9	9	['onion', 'tea'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
10	10	10	['greenhouse', 'onion', 'redbeans', 'soybeans'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
11	11	11	['onion', 'redbeans', 'soybeans'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
12	12	12	['betel', 'greenhouse', 'lemon', 'litchi', 'on...'] [asparagus', 'bambooshoots', 'broccoli', 'cau...
13	13	13	['grape', 'lemon', 'onion', 'redbeans', 'sesba...'] [asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...
14	14	14	['asparagus', 'betel', 'broccoli', 'cauliflowe...'] [bambooshoots', 'kale', 'loofah', 'mango', 'o...
15	15	15	['asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...'] [others]
16	16	16	['asparagus', 'bambooshoots', 'betel', 'brocco...'] [pear]
17	17	17	['waterbamboo'] [waterbamboo]



# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

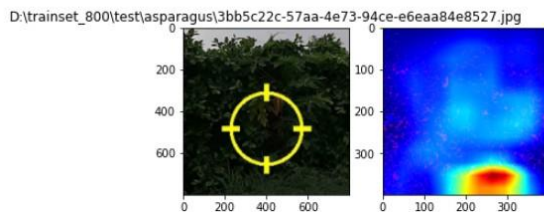
**Figure 29：**各縣市出現的農作物種類

因此藉由其他方式利用不同地理資訊過濾資料，例如：各地的盛產農作物(屏東盛產紅豆、台南盛產芒果.....等)、不同緯度適合耕作的農作物不同來篩選，也是可以改進的方向。

## 3. Grad Cam:

利用 tensorflow.GradientTape() 方法可以將模型指定的某一層抓出來，觀察資料到了這一層模型所注重的特徵位置，並利用熱像圖的方式顯示出來。利用 Grad Cam 可以確認模型是否學習到應該要學習到的特徵，也可以得知模型對於哪幾個類別會比較容易混淆，以便於後續的加強訓練。透過 Figure 30 可得知成果不如預期，因此利用 Grad Cam 分析訓練狀況也是值得改進的方向。

```
WARNING:tensorflow:Error in loading the saved optimizer state. As a result, your model is starting with a freshly initialized optimizer.  
1/1 [=====] - 1s 735ms/step  
0 ---> 12
```



**Figure 30：**Grad Cam 使用後失敗結果

## 4.投票：

原先我們預期能利用每張圖在不同模型中被預測出每個種類可能性的機率值，並透過權重的不同，將不同模型預測同種類之機率值相加取平均，找出機率值最高的種類作為預測結果。後期因時間因素，我們先假定權重相同做為測試，也因此造成模型對正確類別信心不足，進而被錯誤類別拉走。在未來改進方面上，或許找到各個模型最適合的權重並做加權，才能提升準確率。

label_prob	label_p	label	label_num
0.422448	0	asparagus	0
0.202986	20	asparagus	0
0.221774	2	asparagus	0
0.661998	26	asparagus	0
0.336187	5	asparagus	0

**Figure 31：**投票結果(label\_prob:預測最大機率，label\_p:預測類別號碼  
label:原圖類別，label\_num:原圖類別號碼)

# 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

## 程式碼

[https://drive.google.com/drive/folders/1o-HemWyh0CCPgH4PiRvHXxevfB6pbjg5?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1o-HemWyh0CCPgH4PiRvHXxevfB6pbjg5?usp=share_link)

## 使用的外部資源與參考文獻

- Keras Applications  
<https://keras.io/api/applications/>

## 作者聯絡資料表

- 隊伍

隊伍名稱	Private Leaderboard 成績	Private Leaderboard 名次
TEAM_1927	0.8761583	40

- 隊員(隊長請填第一位)

姓名	學校名稱	系所	電話	E-mail
賴冠羽 (Guan-Yeu Lai)	輔仁大學 Fu Jen University	數學系資訊數學組 Information Mathematics Section in Mathematics Department	0973- 031- 105	yguanyapp23@gmail.com
王譽錚 (Yu-Zheng Wang)	輔仁大學 Fu Jen University	數學系資訊數學組 Information Mathematics Section in Mathematics Department	0919- 606- 252	vivian20001122@gmail.com
胡佩欣 (Pei-Hsin Hu)	輔仁大學 Fu Jen University	數學系資訊數學組 Information Mathematics Section in Mathematics Department	0965- 167- 612	gina50420@gmail.com
龔意晴 (Yi-Ching Kung)	輔仁大學 Fu Jen University	數學系資訊數學組 Information Mathematics Section in Mathematics Department	0988- 193- 409	yichin11029@gmail.com
何昱融 (Yu-Jung Ho)	輔仁大學 Fu Jen University	數學系資訊數學組 Information Mathematics Section in Mathematics Department	0928- 499- 874	malone.ho@gmail.com

- 指導教授/指導業師

教授/業師姓名	課程 名稱	課程 代碼	學校名稱	系所	電話	E-mail
---------	----------	----------	------	----	----	--------

## 農地作物現況調查影像辨識競賽-報告說明文件

陳泓勳 (Hung-Hsun Chen)			輔仁大學 Fu Jen University	數學系 Mathematics Department		152228@mail.fju.edu.tw
----------------------------	--	--	------------------------------	----------------------------------	--	------------------------