

การนำเข้าข้อมูลและการเตรียมข้อมูล

- โดยได้ทำการกำหนดให้ภาพมีขนาด 180x180 พิกเซล และกำหนดให้โมเดลประมวลผลข้อมูลครั้งละ 32 ภาพ หลังจากการโหลดข้อมูลพบว่า ชุดข้อมูลนี้มี 145 ภาพ และแบ่งออกเป็น 2 คลาส (ดอกกลีและดอกกล้วยไม้)

Found 145 files belonging to 2 classes.

- ได้มีการทำ Data Augmentation เพื่อช่วยลด Overfitting โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น
 - Random Flip พลิกภาพแบบสุ่ม
 - Random Rotation หมุนภาพแบบสุ่ม
 - Random Zoom ขยายภาพแบบสุ่ม
 - Random Contrast & Brightness ปรับค่าสีของภาพแบบสุ่ม
- ทำการแบ่งข้อมูลเป็น 80% Training และ 20% Validation และข้อมูล Training ถูกปรับแต่ง (Augmentation) เพื่อเพิ่มความหลากหลายของภาพ
- มีการใช้ Transfer Learning โมเดล MobileNetV2 เป็นฐาน (Base Model) มาช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ของโมเดลใหม่

การสร้างโมเดล

- ใช้ GlobalAveragePooling2D() ลดขนาดข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย
- Dropout (0.5) ลด Overfitting โดยสุ่มปิดบางโหนด
- ใช้ Adam optimizer ปรับค่า learning_rate เป็น 0.0003
- ใช้ Early Stopping เพื่อลด Overfitting
- เทรนโมเดลเป็นเวลา 20 epochs
- เนื่องจากใช้ MobileNetV2 จึงไม่ได้ทำ Convolution หรือ MaxPooling

```
Epoch 1/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 9s 1s/step - accuracy: 0.4406 - loss: 2.1254 - val_accuracy: 0.4118 - val_loss: 1.4069
Epoch 2/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 823ms/step - accuracy: 0.5042 - loss: 1.7267 - val_accuracy: 0.6471 - val_loss: 1.2374
Epoch 3/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 877ms/step - accuracy: 0.5271 - loss: 1.5223 - val_accuracy: 0.2941 - val_loss: 1.6248
Epoch 4/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 927ms/step - accuracy: 0.5667 - loss: 1.3994 - val_accuracy: 0.4706 - val_loss: 1.3988
Epoch 5/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 813ms/step - accuracy: 0.5427 - loss: 1.3433 - val_accuracy: 0.7059 - val_loss: 1.1293
Epoch 6/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 820ms/step - accuracy: 0.6667 - loss: 1.2562 - val_accuracy: 0.6471 - val_loss: 1.2424
Epoch 7/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 812ms/step - accuracy: 0.5948 - loss: 1.2978 - val_accuracy: 0.4706 - val_loss: 1.2294
Epoch 8/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 809ms/step - accuracy: 0.6823 - loss: 1.2469 - val_accuracy: 0.5882 - val_loss: 1.2207
Epoch 9/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 810ms/step - accuracy: 0.5865 - loss: 1.3121 - val_accuracy: 0.7059 - val_loss: 1.0914
Epoch 10/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 851ms/step - accuracy: 0.6094 - loss: 1.2816 - val_accuracy: 0.6471 - val_loss: 1.0690
Epoch 11/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 805ms/step - accuracy: 0.6573 - loss: 1.2267 - val_accuracy: 0.7059 - val_loss: 1.1062
Epoch 12/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 829ms/step - accuracy: 0.5948 - loss: 1.3681 - val_accuracy: 0.8824 - val_loss: 0.9914
Epoch 13/20
...
Epoch 16/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 4s 809ms/step - accuracy: 0.6094 - loss: 1.2039 - val_accuracy: 0.7647 - val_loss: 1.0784
Epoch 17/20
4/4 ━━━━━━━━━━━ 5s 1s/step - accuracy: 0.6292 - loss: 1.1694 - val_accuracy: 0.8235 - val_loss: 1.0548
Output is truncated. View as a scrollable element or open in a text editor. Adjust cell output settings...
```

การทดสอบโมเดล

- สุ่มเลือกรูปจากแต่ละคลาสมาทดสอบโมเดลกับภาพ 100 รูป

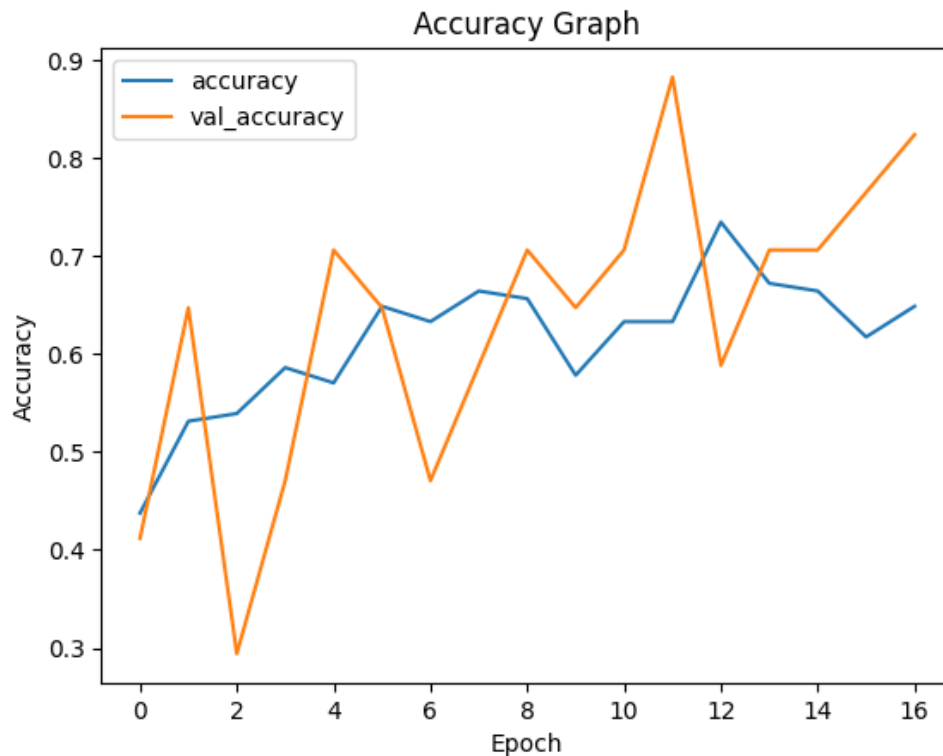
```
เริ่มทดสอบโมเดลกับภาพ 100 รูป

1/1 _____ 1s 796ms/step
รูปที่ 1: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 50ms/step
รูปที่ 2: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 42ms/step
รูปที่ 3: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 44ms/step
รูปที่ 4: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 43ms/step
รูปที่ 5: ทำนาย = orchids, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 42ms/step
รูปที่ 6: ทำนาย = orchids, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 46ms/step
รูปที่ 7: ทำนาย = orchids, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 43ms/step
รูปที่ 8: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 42ms/step
รูปที่ 9: ทำนาย = orchids, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 40ms/step
รูปที่ 10: ทำนาย = lilies, ค่าจริง = lilies
1/1 _____ 0s 44ms/step
รูปที่ 11: ทำนาย = orchids, ค่าจริง = lilies
...

สรุปผลการทดสอบ

โมเดลทำนายถูกต้อง 66 จากทั้งหมด 100 ภาพ
Output is truncated. View as a scrollable element or open in a text editor. Adjust cell output settings...
```

กราฟแสดงความแม่นยำของโมเดล



1. แกน X แสดงจำนวน Epoch (รอบของการฝึกโมเดล)
2. แกน Y แสดงค่าความแม่นยำ (Accuracy) ของโมเดล ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.0
3. เส้นสีน้ำเงิน (accuracy) แสดงความแม่นยำของโมเดลในชุดฝึก (Training Accuracy)
 - เริ่มต้นที่ 0.45 และค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
 - จบที่ประมาณ 0.65 แสดงว่าโมเดลเรียนรู้ได้ในระดับปานกลาง
 - มีความเสถียร ไม่ผันผวนมาก
4. เส้นสีส้ม (val_accuracy) แสดงความแม่นยำของโมเดลในชุดตรวจสอบ (Validation Accuracy)
 - เริ่มต้นที่ 0.42 มีความผันผวนสูงในช่วงแรก
 - พิกสูงสุดที่ 0.88 ในช่วง epoch 11
 - จบที่ประมาณ 0.82 ซึ่งสูงกว่า training accuracy

validation accuracy สูงกว่า training accuracy ในช่วงท้าย อาจบ่งชี้ว่า:

- โมเดลอาจมี regularization ที่แรงเกินไป
- ข้อมูล validation set อาจง่ายกว่า training set
- อาจต้องปรับ hyperparameters เพื่อให้ผลลัพธ์เสถียรขึ้น