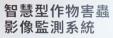
產業領<mark>航類</mark> 傑出團隊







成果摘要

智慧型作物病蟲害點測與預聚系統以及數位服務可以提供即時且率確的作物栽培環境監測資訊,以應用於 和戶外作物的栽培管理。其具備多重效益,例如降低病器害風樂與損失、減少農藥使用量、提升作物品質與節备, 培管理的人力成本等。

本團隊提出的系統和數位服務具備自動化環境監測和害蟲識別計數等整合功能。我們利用先進的AI影像辨識技術 嵌入式系統,結合農業專案的知識,進行跨域域的研發。首前了過用於農業應用場域的審偽單環境監測機遇。研發成 製表了二十萬相關論文,獲得高度引用和論文美,技術在國際上領先。 提供田間商產書管理的國際無權和特定作物的病<u>指生</u>型要資訊,從而建立智慧化的病毒害整合管理創新模式。

> 非於研發階段即考證整章應用 與兩同作物生產場域超過 時事業群密切配合,相 出批確實可以減少化學

> > 多給台灣海博特公司,並於商品機研, 精品獎」。目前已有超過114個農業 」。此系統的廣泛落土應用,具體 生與獨創性,以及於智慧。業相關領。

智念 "作為害蟲影像監測身 "位服器



鄧喬尹

國立臺灣大學 生物機電工程學系 碩士班

Portfolios

作品集展示

Phone: 0983654999

Email: joy68304276@gmail.com

學業表現& 獲獎/論文發表紀錄



碩士▶ 國立臺灣大學 生物機電工程學系

• GPA: 4.06 / 4.3, Rank: 8/55

大學 > 國立臺灣大學 生物環境系統工程學系

• GPA: 3.68 / 4.3, Rank: 14/58



2023 第三屆國家農業科學獎 產業領航 傑出團隊

2021 大專學生研究計畫

2018 107-2學期書卷獎



Chiao-Yin Teng, Ta-Te Lin. "A Deep Learning Framework with Spatio-Temporal Analysis for Enhancement of Insect Pest Recognition". 2024 A SABE Annual International Meeting (ASABE 2024), 28-31 July 2024, Anaheim, CA.

Chiao-Yin Teng, Ta-Te Lin. "An Automated High-Resolution Insect Pests Recognition System for Orchid Fields Using YOLO-Based Detection Method". 2023 Conference on Biomechatronics and Agricultural Machinery Engineering (BEAME 2023), 19-20 Oct 2023, Yilan, Taiwan.

Yi-Tse Wu, Hsin-Cheng Chen, **Chiao-Yin Teng**, Ta-Te Lin. "Spatiotemporal Analysis and Visualization of Greenhouse Microclimate Based on I oT-Sensor Data". The 10th International Symposium on Machinery and Mechatronics for Agriculture and Biosystems Engineering (ISMAB 2022), 15-17 Nov 2022, Kaohsiung, Taiwan.



實務經歷

時間	單位	內容說明
2024/11 — 現在	德律科技股份有限公司, 軟體工程師	 開發和優化基於電腦視覺技術的SPI(錫膏印刷檢查)影像分析系統 應用機器學習技術開發自動化模型,用於檢測與分類不良錫膏印刷,相比傳統色彩分割演算法提升15%至20%準確率
2023/01 – 2024/08	農業部動植物防疫檢疫署, 碩士級研究助理(兼任)	 設計並優化AIoT系統,用於智慧化昆蟲害蟲監測,提升農業生產效能與病蟲害預測準確度 管理並維護10個農業區域內共71個物聯網設備,確保系統穩定運行 使用 Docker 實現各區域設備的自動化程式更新與維護 應用兩階段模型(YOLOv7 + ResNet18),在八種類型的害蟲辨識中達到0.99的F₁-score,相較於原有方法,辨識準確率提高了10%。 設計使用者介面進行資料分析與視覺化,讓管理者能快速掌握病蟲害情況並做出決策。
2022/09 – 2023/07	研華科技股份有限公司(產學合作), AIoT軟體研發工程師	 設計並開發物聯網設備資料收集管道(AIoT Data Pipeline),透過網路將感測器所蒐集的數據回傳至伺服器,實現資料的即時傳輸與處理。 整合並串接研華WISE-PaaS平台,利用其API提供的功能,將資料順利推送至平台進行後續分析與應用。 使用Grafana建立資料視覺化儀表板,根據需求設計各類視覺化模組,實現即時監控與資料分析,提升決策效率。
2021/07 – 2022/02	國家科學及技術委員會, 研究助理(兼任)	利用 Arduino 感測器蒐集坪林山坡地茶園溫溼度、降雨量資料運用數學和物理公式進行坡地開發與安全性問題的沙盤推演,結合即時監測數據,模擬不同情境下的風險管理與應對策略

About my portfolios

工作經歷(德律科技)

2025/02 - Now

SMT製程中的錫膏影像演算法設計

碩士論文 Master Thesis

2024/07

Enhancing Data Quality in Intelligent Insect Pest Monitoring System with Image Curation and Machine Learning

Keywords: Image Preprocessing, Object Detection, Insect Pest Classification, Spatiotemporal Analysis, AIoT

農業部動植物防疫檢疫署(政府計畫)

2023/01 – 2024/12 外銷核可蘭園有害生物系統性管理資料資訊化及智慧害蟲辨識技術應用與精進

Keywords: Data Visualization, UI/UX, Deep Learning, Automatic Identification System, Qt

研華科技股份有限公司(產學合作)

2022/09 -

台大生農學院資訊平台建置-智能動態作物栽培平台

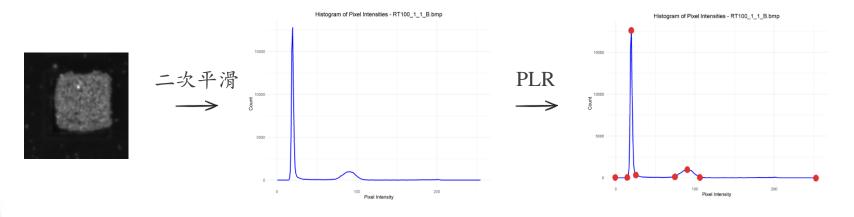
2023/06

Keywords: Data Visualization, Database Management, Grafana, WISE-PaaS, Cloud Services, AIoT

Side Projects

Keywords: Docker, MQTT, AWS, Gen AI, Google Cloud AI

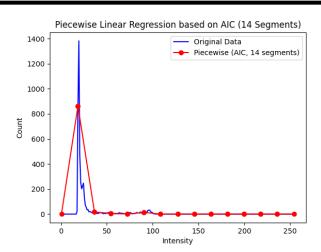
SMT製程中的錫膏影像演算法設計 – Piecewise Linear Regression



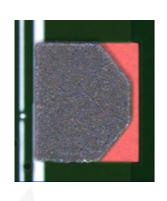
• 赤池資訊準則(AIC)

$$AIC = 2k + n \cdot ln(\frac{SSE}{n})$$

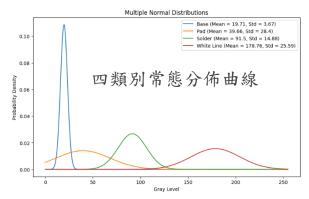
n: 樣本數量; k: 參數數量(斜率、截距); SSE: 殘差平方和



SMT製程中的錫膏影像演算法設計 – Piecewise Linear Regression



類別	灰階範圍
基底	19.71 ± 3.67
焊盤	39.66 ± 28.40
錫膏	91.50 ± 14.88
白線	178.76 ± 25.59



OTSU: 灰階範圍 51-54

焊盤: 30.66%~34.66%(誤判)

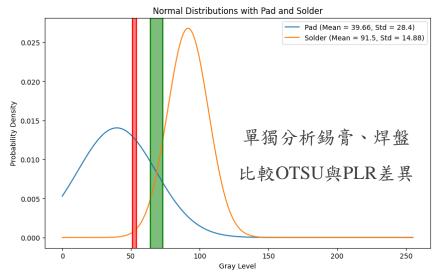
錫膏: 99.41%~99.67%

PLR: 灰階範圍 64-73

焊盤: 11.90%~19.58% (誤判)

錫膏: 89.25%~96.78%

▶ 減少15至20%的焊盤誤判





碩士論文

Enhancing Data Quality in Intelligent Insect Pest Monitoring System with Image Curation and Machine Learning

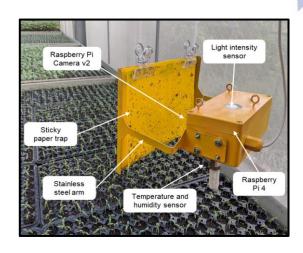
Keywords: Image Preprocessing, Object Detection, Insect Pest Classification, Spatiotemporal Analysis, AIoT

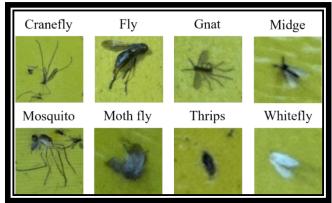
智慧病蟲害整合管理系統

AIoT設備(右圖)主要由樹莓派作為核心,結合相機與 多種環境感測器,有光照、溫溼度和氣體感測器。

相機拍攝前方的黏蟲紙影像後,回傳至實驗室的伺服 器進行運算,利用深度學習進行害蟲辨識,得到溫室 內即時的害蟲種類和數量資料。

目前該系統可以辨識出溫室內常見的八種微型害蟲(右圖),除了提供害蟲種類和數量,同時也考慮溫室內環境因子來判斷是否有發生病蟲害的風險。



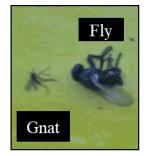


碩士論文:優化現有系統以及提升整體資料品質

在長期的系統運作之下,我們觀察到了一些問題。

- 1. 雨天、相機過曝或設備異常會影響影像品質,進而導致模型辨識準確度下降。
- 有一些外型相似但實際大小相差很大的害蟲,由於深度學習採取固定大小的輸入,損失掉害蟲尺寸大小資訊,模型容易發生誤判。

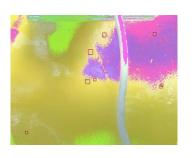
Different size







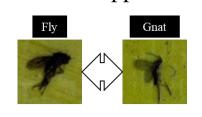
Poor image quality





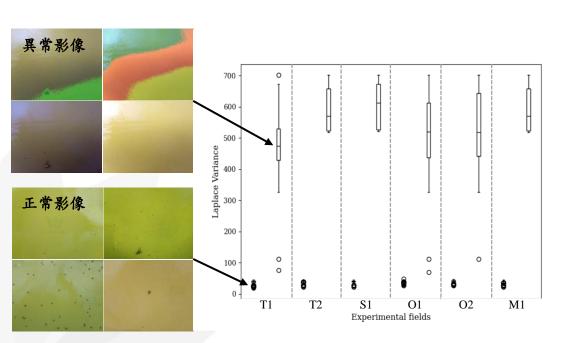
Abnormal images of sticky paper traps

Similar in appearance



影像前處理 & YOLOv7物件偵測模型

在六個不同實驗場域裡面,利用K-means能篩選掉異常影像,保留正常影像進行YOLOv7模型訓練。結果從平均不到0.6的mAP@.5上升至0.95以上。



Field	Precision	Recall	mAP@.5
T1	0.973	0.983	0.984
T2	0.951	0.915	0.949
S 1	0.963	0.953	0.971
O1	0.957	0.975	0.986
O2	0.986	0.982	0.985
M1	0.949	0.912	0.950

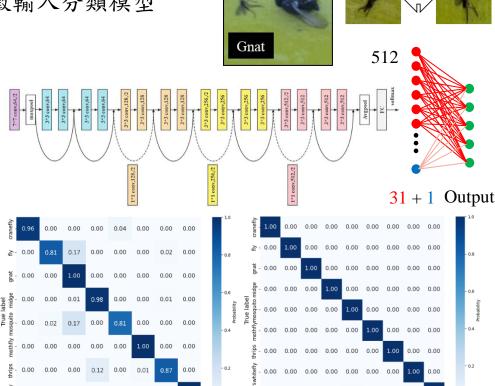
物件偵測結果(進行影像前處理)

Field	Precision	Recall	mAP@.5
T1	0.594	0.475	0.465
T2	0.629	0.480	0.523
S 1	0.584	0.498	0.462
O1	0.720	0.612	0.597
O2	0.692	0.590	0.557
M1	0.812	0.535	0.594

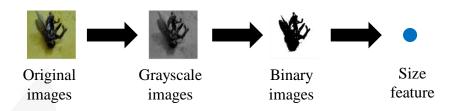
物件偵測結果(無影像前處理)

ResNet-18害蟲分類模型

採用OTSU二值化演算法,將RGB影像轉為灰階再進行二值化,計算黑色像素佔的比例,得到尺寸大小特徵輸入分類模型



gnat midge mosquitomothfly thrips whiteflyx others



分類模型採用ResNet-18卷積神經網路,原始輸出為512維度。為避免尺寸特徵被稀釋,在原始的全連接層和輸出機率中間新增一層,用來進行降維,同時加入尺寸特徵。最後得到整體F1-score為0.99。

政府計畫

外銷核可蘭園有害生物系統性管理資料資訊化及智慧害蟲辨識技術應用與精進

Keywords: Data Visualization, UI/UX, Deep Learning, Automatic Identification System, Qt

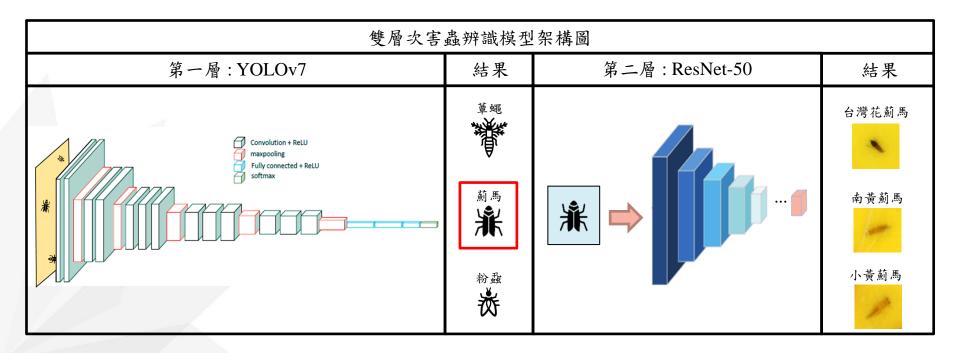
研究背景與目的

- 建立高解析度害蟲辨識模型,透過黏蟲紙的數位影像掃描獲取微型害蟲的高分辨率影像,並應用深度學習方法進行微型害蟲分類辨識。
- 與現行實驗室使用解剖顯微鏡進行人工計數比對,取代 傳統方法並減少人力資源消耗。
- 設計使用者介面,提供防檢署合作單位使用。

雙層次害蟲辨識模型

• 第一層: YOLOv7 模型,用於檢測薊馬、蕈蠅和粉蝨。

• 第二層: ResNet-50 用於分類三種薊馬:臺灣花薊馬、南黃薊馬以及小黃薊馬。

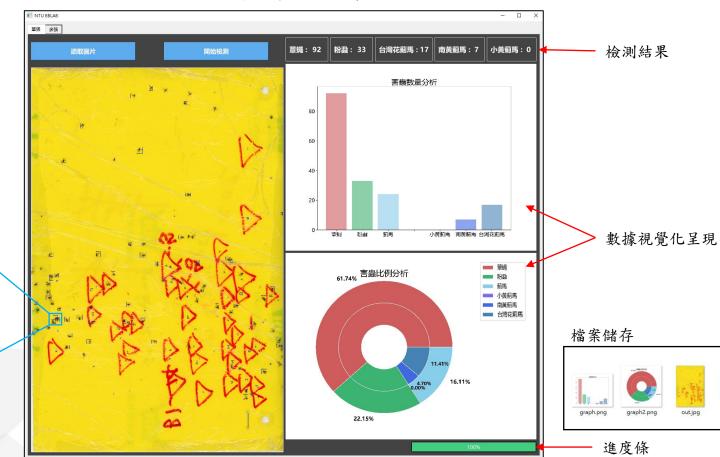


模型訓練結果

YOLOv7 模型檢測結果					
	Precision	Recall	F ₁ -score	mAP	
薊馬	0.945	0.849	0.894	0.950	
蕈蠅	0.945	0.944	0.945	0.985	
粉蝨	0.915	0.883	0.899	0.961	
	al Control of the Con		97-01 (1-		

害蟲影像辨識局部結果展示(YOLOv7 + ResNet-50)

自動化害蟲辨識介面



害蟲標註

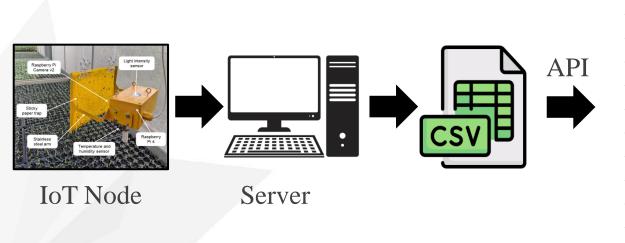
產學合作

台大生農學院資訊平台建置-智能動態作物栽培平台

Keywords: Image Preprocessing, Object Detection, Insect Pest Classification, Spatiotemporal Analysis, AIoT

資料管線 (Data Pipeline)

串接研華平台,利用API將收集的資料自動推送至平台進行後續分析與視覺化



測點名稱 🚣	測點類型 🚣	描述 🛧	數值	
ATag1	類比	Temperature	41.55	
ATag10	類比	mosquito	0	
ATag11	類比	mothfly	2	
ATag12	類比	thrips	3	
ATag13	類比	whitefly	240	
ATag2	類比	Humidity	34.6	
ATag3	類比	Light intensity	22149	
ATag4	類比	TVOC	101.87	
ATag5	類比	CO2	400	
ATag6	類比	cranefly	0	
ATag7	類比	fly	2	
ATag8	類比	gnat	2	

資料視覺化 (Data Visualization)

使用Grafana建立資料視覺化儀表板,根據需求設計多種視覺化模組

測點名稱 🚣	測點類型 🕹	描述 🛧	數值
ATag1	類比	Temperature	41.55
ATag10	類比	mosquito	0
ATag11	類比	mothfly	2
ATag12	類比	thrips	3
ATag13	類比	whitefly	240
ATag2	類比	Humidity	34.6
ATag3	類比	Light intensity	22149
ATag4	類比	TVOC	101.87
ATag5	類比	CO2	400
ATag6	類比	cranefly	0
ATag7	類比	fly	2
ATag8	類比	gnat	2



Side Projects

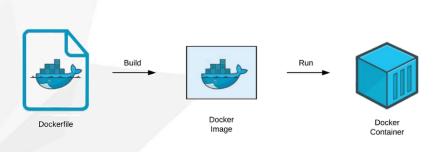
Keywords: Docker, MQTT, AWS, Gen AI(SRGAN), Google Cloud AI Study Jam (Gen AI)

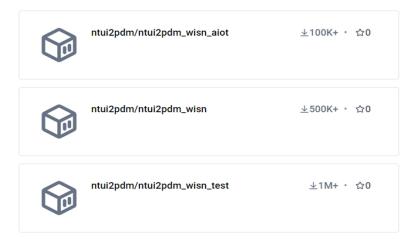
Docker

透過Docker更新AIoT軟體,只需要透過遠端將設備重啟,重新連上網路後就會自動下載並執行程式。

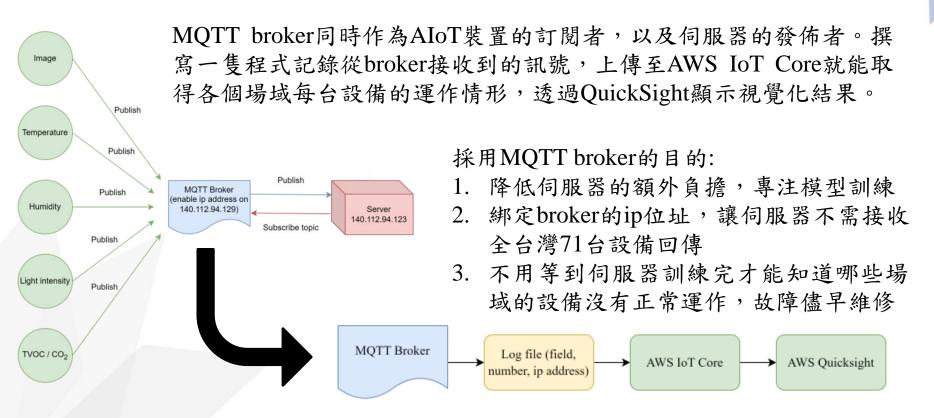
寫入AIoT裝置要執 行的程式和環境到 Docker file

建立並上傳映像檔 到Docker hub 場域裝置連上網路 後自動下載並執行 Docker hub的檔案





MQTT 點名系統



AWS (QuickSight)

害蟲設備監測

Normal:

Abnormal:

害蟲場

育品 1280247238

Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4
2024/08/14_02:54:30	©	©	(3)	©

台大溫室 1464174235

Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6
2024/08/14_02:54:30	(3)	©	©	©	(3)	©

菁芯 1593726403

	Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6
ſ	2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	©	(3)	(3)	(3)

育家 1917768200

	Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7
П	2024/08/14_02:54:30	©	©	©	©	©	©	(3)

上盛 1297772898

Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

福成

Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9
2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	(3)	(3)	8	(3)	8	(3)	(3)

Pulimount

Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	:

Pulicity

Powered by QuickSight

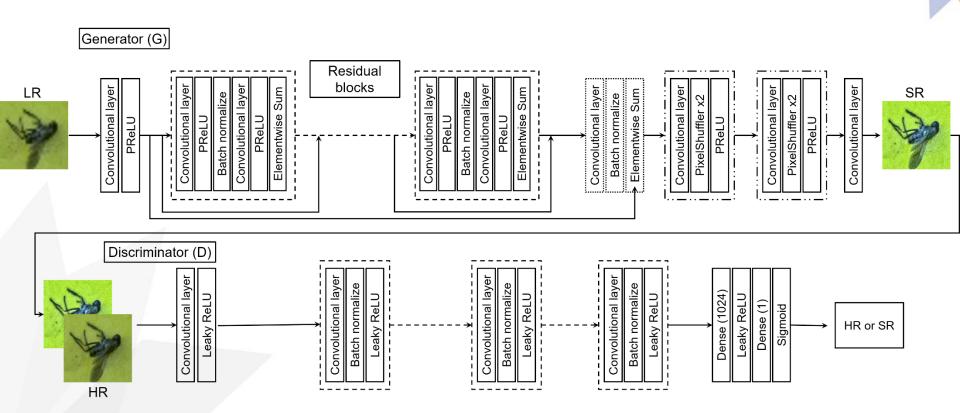
Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

番茄方舟

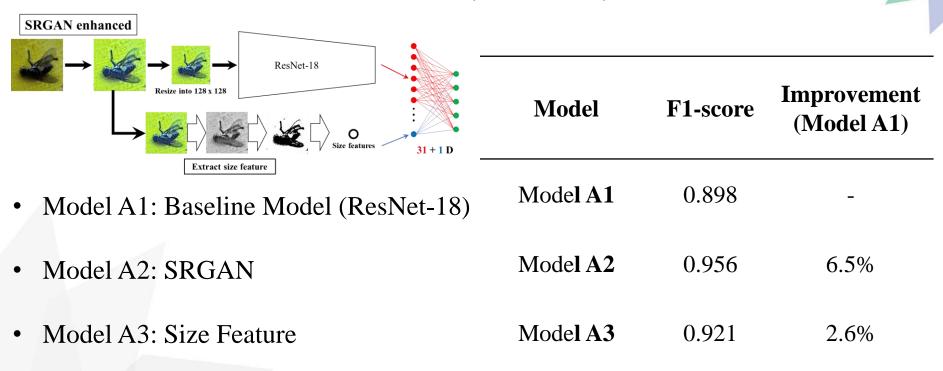
Current Time	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
2024/08/14_02:54:30	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

2024年9月4日 08:33 (GMT)

Gen AI (SRGAN)



Gen AI (SRGAN)



Model A4

0.968

7.8%

Model A4: SRGAN + Size Feature

Google Cloud AI Study Jam (Gen AI)

- Generative AI (Gemini API)
- AutoML
- Workbench(Jupyter Notebook)
- Application:
 - ✓ Computer Vision
 - ✓ NLP
 - ✓ Recommendation Systems
 - ✓ Prompt Engineering
 - ✓ Knowledge Graphs
 - ✓ LLM Fine-Tuning

