



魚臉辨識

魚的個體辨識

智慧魚缸

蔡譽文、林鉉博、臧英良、蘇勇瑋、
湯曜謙、湯曜遠、連冠勝

00

成員簡介 & 工作細項



組長
蔡譽文
海大機電與機械
工程所
負責整合
概念發想



班代
連冠勝
台科大機械
負責
雲端架設
PM



湯曜謙、湯曜遠
國立大學資管系
負責LINE & WEB



蘇勇瑋
資工系
負責演算法
邊緣裝置
Label



林鉉博
清大電機所
負責演算法
Label
影片剪輯



臧英良
自動化工程師
負責演算法
Label

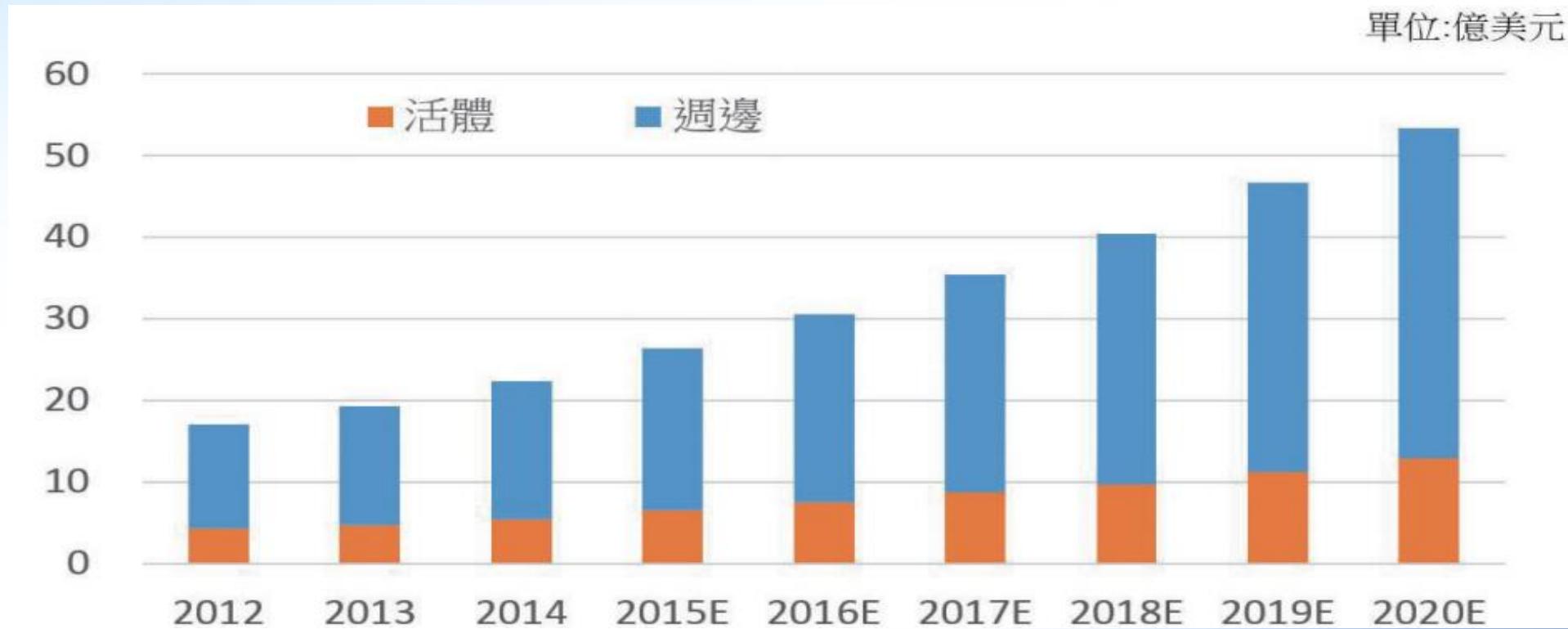
01

起源



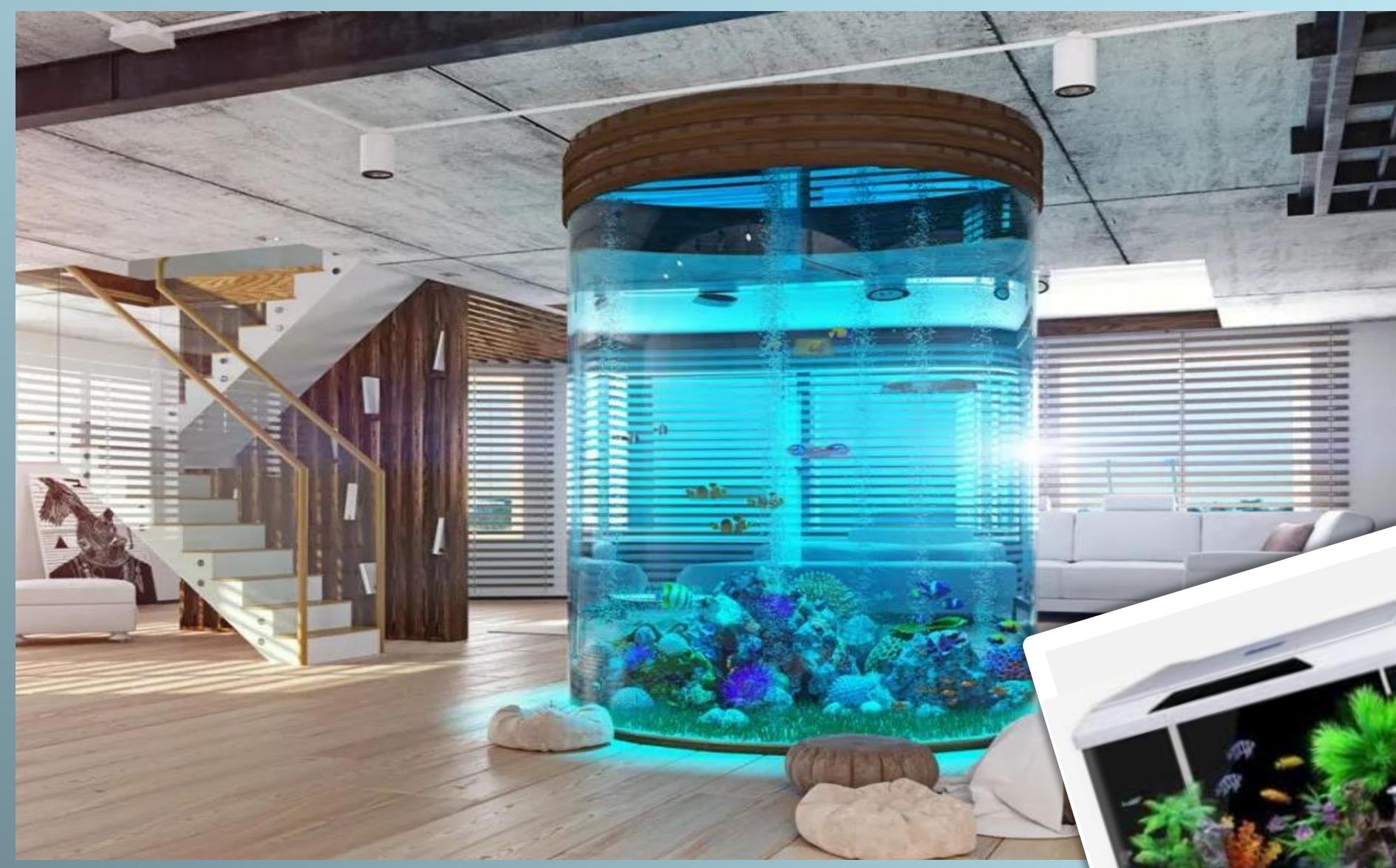
觀賞魚的市場分析

熱帶觀賞水族市場在全球許多地區，成為僅次於犬貓的**第三大寵物市場**，在今年2020年活體魚及週邊**產業達50億美元**，週邊市場30億美元(臺幣900億)



資料來源：台灣經濟研究院生物技術產業研究中心

2012-2020年觀賞魚暨周邊產品市場規模



滿足您的所有需要

03

問題發現

01 對水溫極為敏感

02 餵食問題

03 魚的個體安全

04 水質的好壞



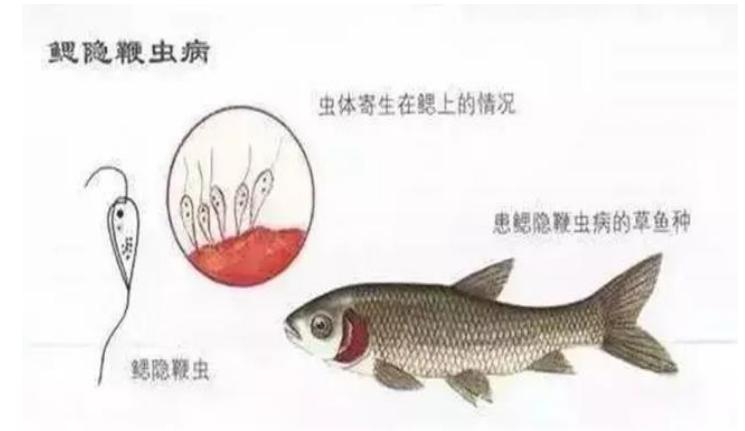
The Key Problem



換水問題



魚缸養殖設備多



魚類健康

04

無法解決的問題

01 水質無法細緻監控

02 夜間飼養跳電問題

03 跳缸問題

04 人工照顧無法24Hr



05

願景

—— 飼養熱帶觀賞魚的新手而言

熱帶魚有極高的養殖難度

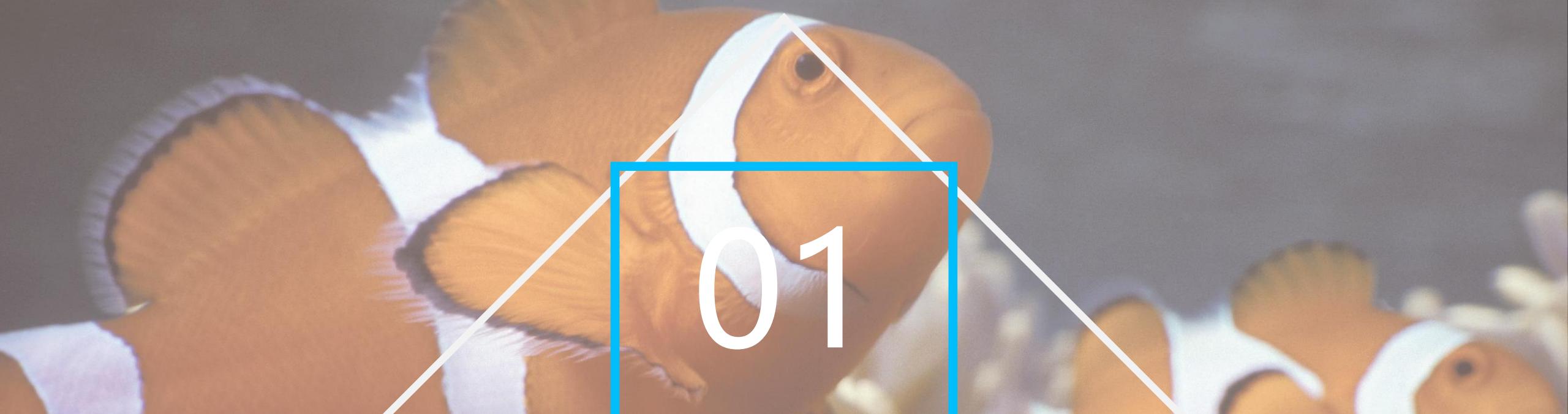
不容易找到適合的養殖方法

SmartFish智慧魚缸 提供專業的養殖系統

解決養魚的一切問題

客群及市場

客群及市場	初階技術鎖定客群 提供給新手魚缸養殖者	進階技術鎖定客群 提供給高單價觀賞魚養殖者
提供服務	(1)魚缸 <u>異常通知</u> (2)遠端 <u>即時影像監控</u> (3)魚缸 <u>水質數據可視化</u> (根據預算調整)	(1)魚缸 <u>異常通知</u> (2)遠端 <u>即時影像監控</u> (3)魚缸 <u>水質數據可視化</u> (4)即時 <u>AI個體影像追蹤</u> 監控 (5)VIP養殖技術支援



01

智慧魚缸
系統

Smart Fish智慧養殖

01

開發目標

01 精準飼養

02 降低人力成本

03 確保高價魚種
健康&安全

04 解決目前問題

2020-10-31 01:44 聯合報 / 記者游明煌／基隆報導

+ 創業 ▼

本專案 “Smart Fish智慧養殖”

由國立台灣海洋大學
與
基隆市政府 & 唐鳳委員

共同輔導

<https://udn.com/news/story/7328/4976967>



智慧養殖監控系統在水質不佳時會提醒，讓民眾輕鬆養魚。圖／基隆市政府提供

論 88 分享 分享



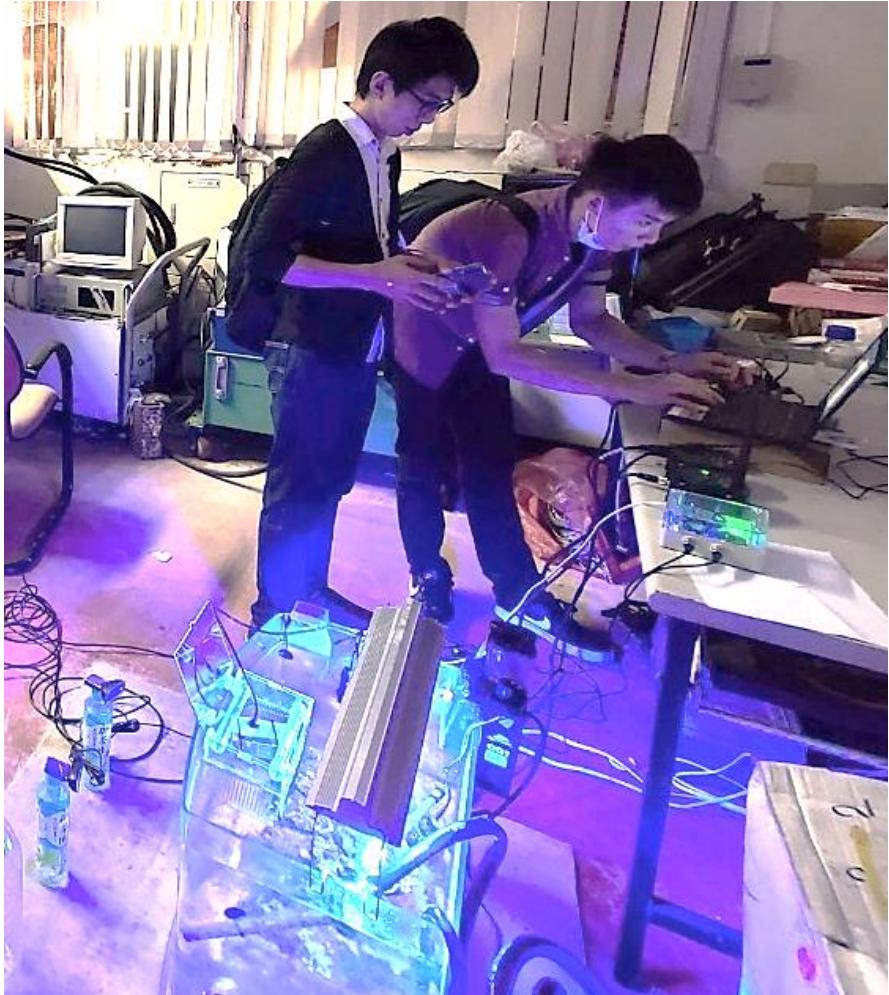
一般民眾養觀賞魚常直到魚死亡才知魚缸水質環境惡化，基隆市府輔導海洋大學青創行動團隊發表「Smart Fish智慧養殖監控系統」，獲政委唐鳳指導，可即時監控魚缸水質環境，會提醒水質異常，養魚更輕鬆。

來自海大熱帶魚智慧養殖團隊，廖彥翔在讀博士期間對海洋資源、保育產生興趣，發現全球觀賞水族市場僅次犬貓成第3大寵物市場，看好市場發展潛力，在教授張忠誠指導下開發系統介面，研發智慧養殖監控系統。

02

研發過程

研發人員



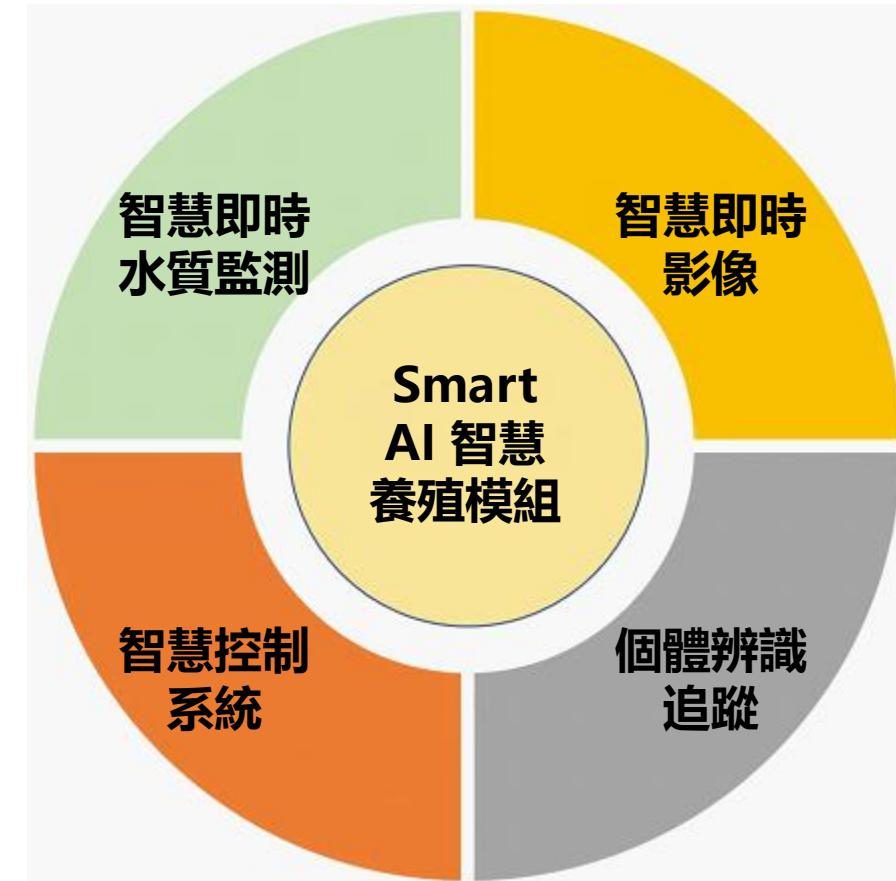
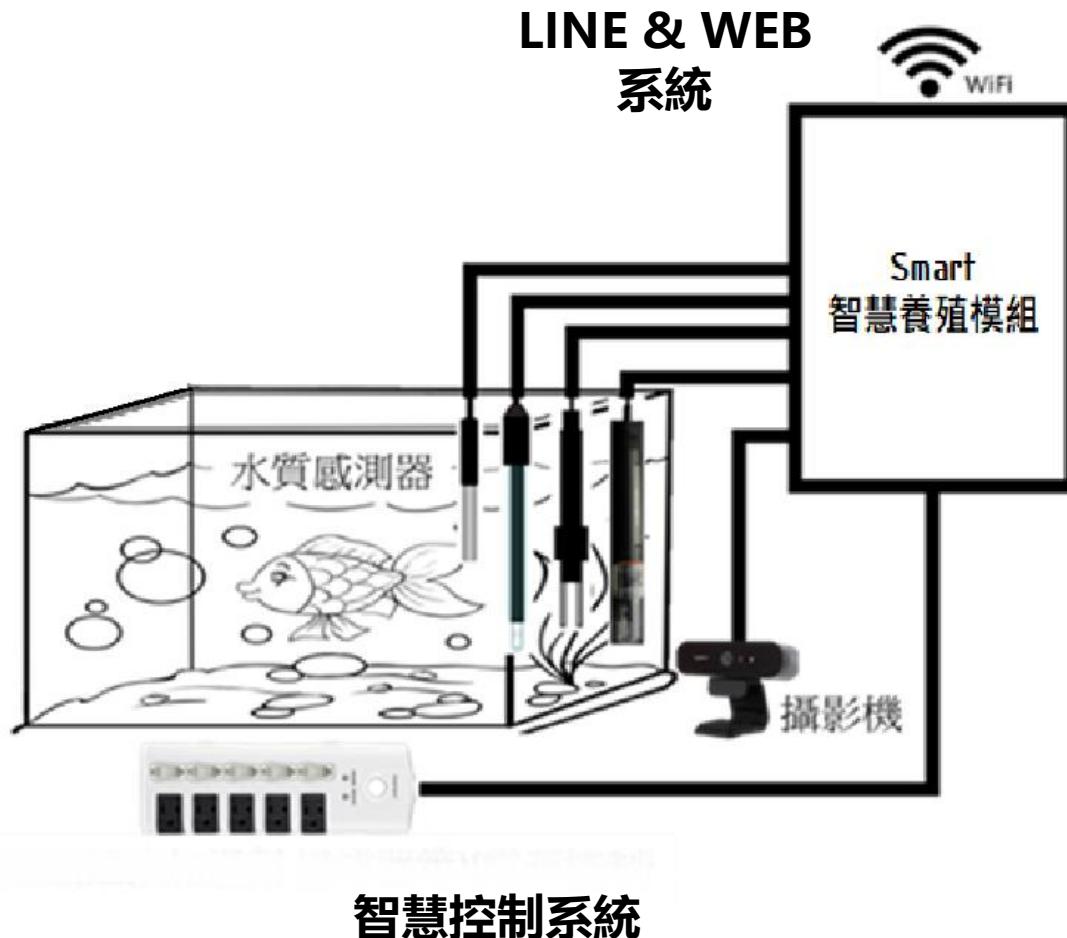
實驗魚缸



硬體整合

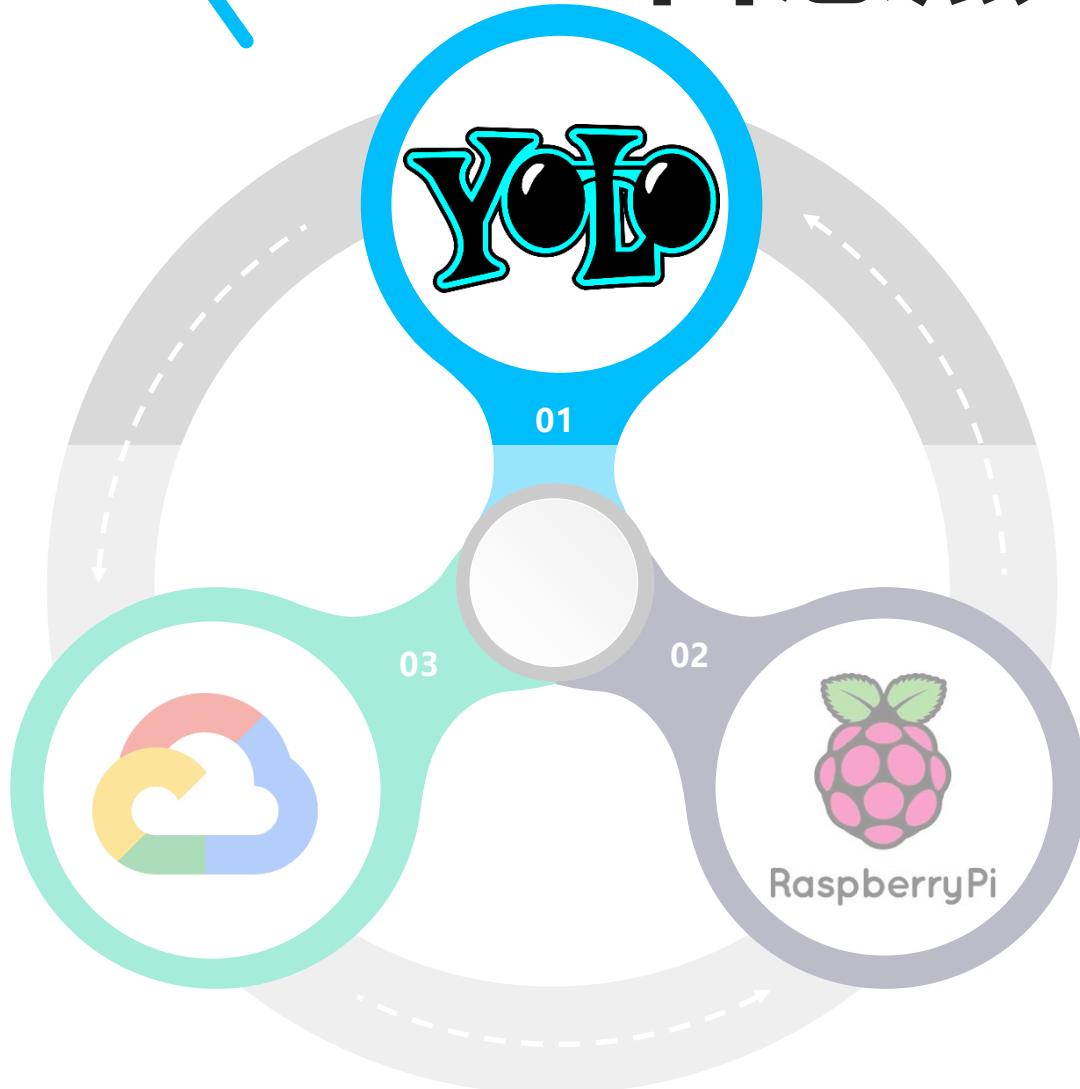
03

智慧魚缸系統



▲AI 智慧養殖模組4大功能

智慧魚缸的第一部分



01 **AI 個體辨識演算法**
使用AI演算法 Yolo 進行個體辨識

02 **邊緣運算與智慧控制系統**
使用樹梅PI 搭配感測器與鏡頭 做邊緣運算

03 **LINE & WEB 智慧雲端技術系統**
使用GCP 部屬 Line & Web



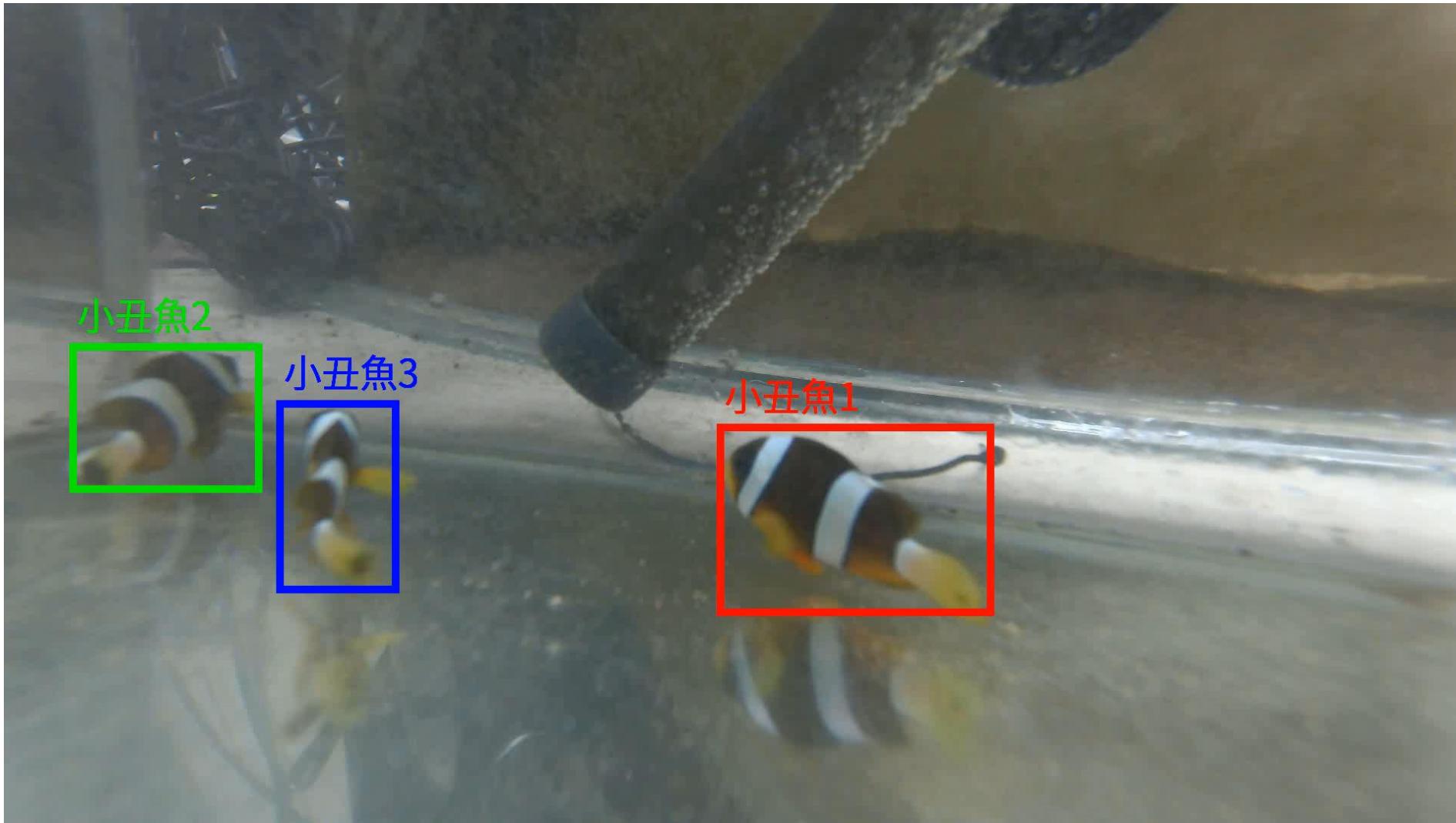


02

**魚臉辨識
AI演算法**

01

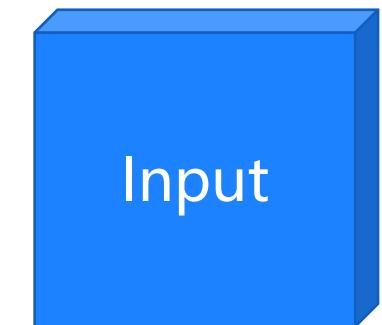
物件偵測結果-YOLO v3



01

物件偵測結果-YOLO v3

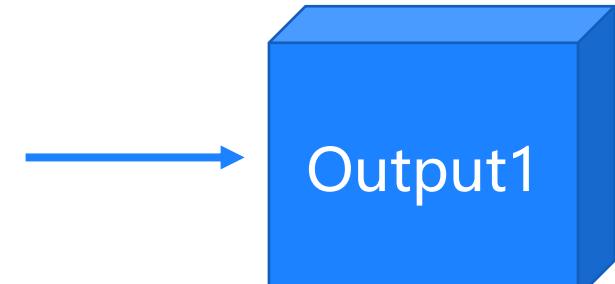
$$3 * (5 + 3) = 24$$



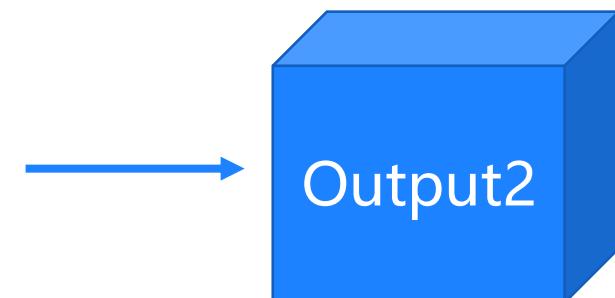
416x416x3



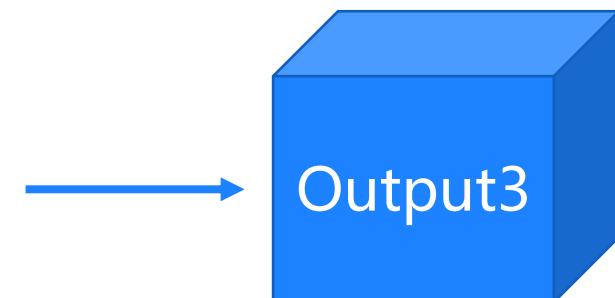
Darknet 53



13x13x24



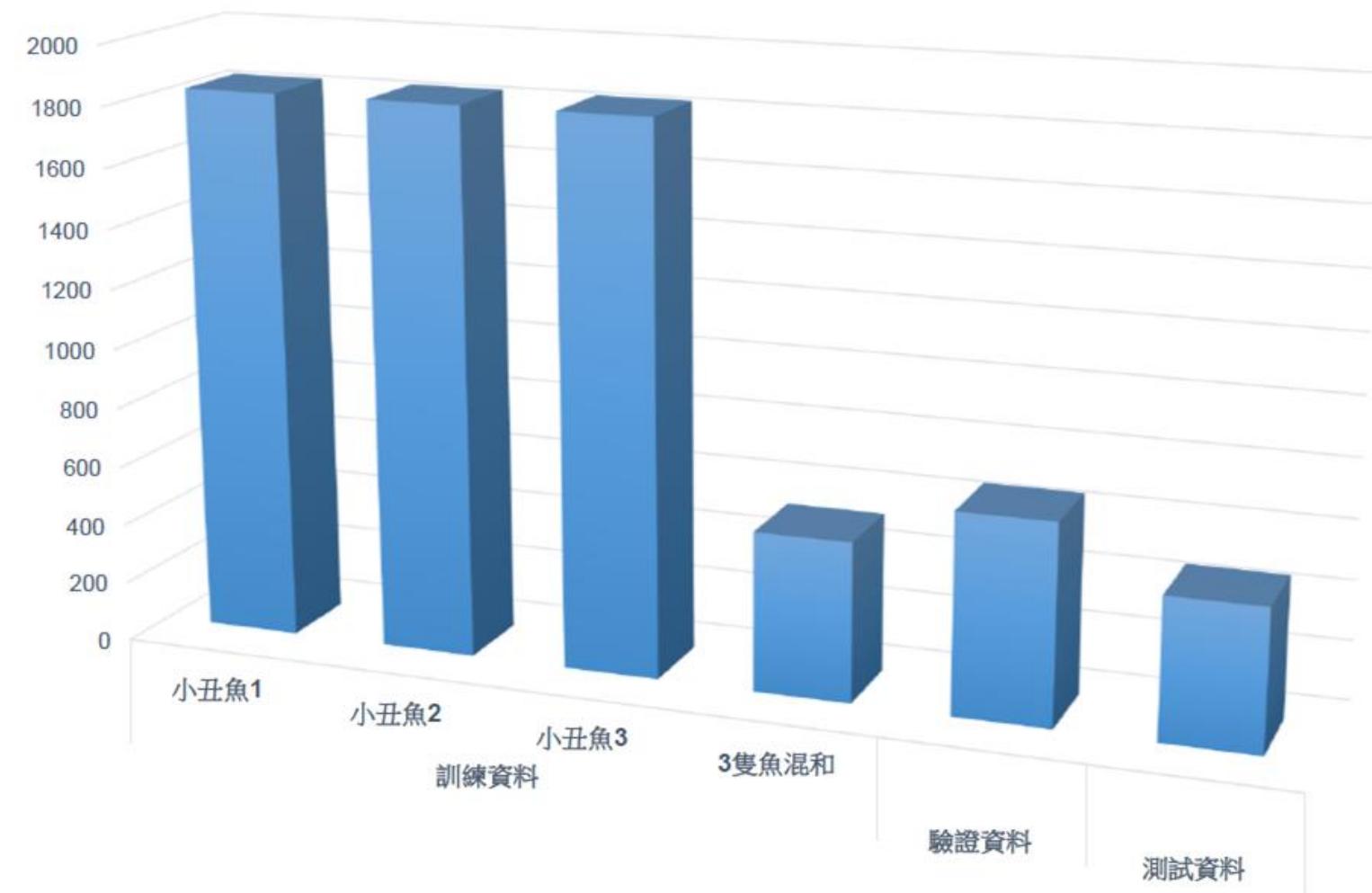
26x26x24



52x52x24

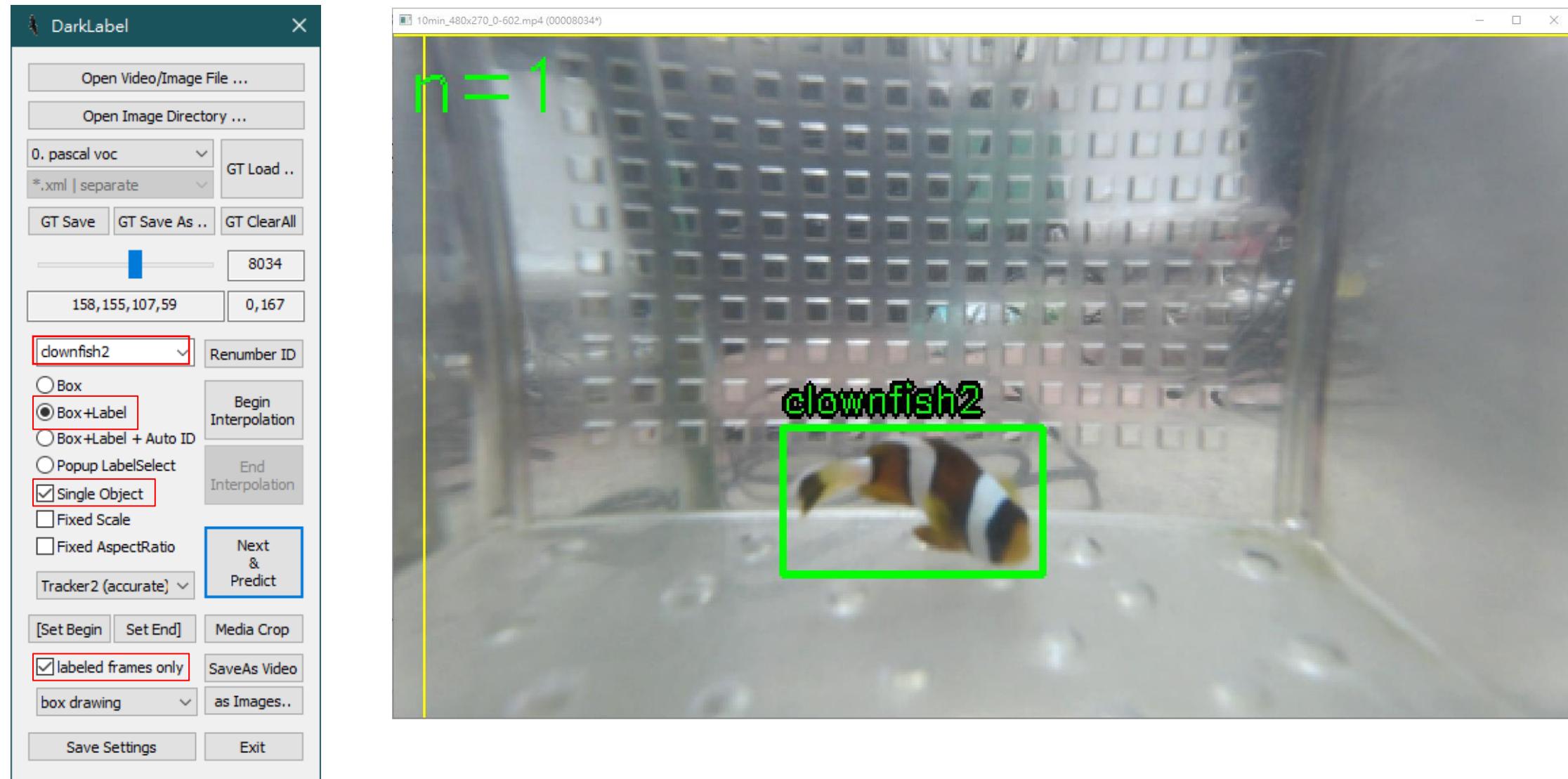
- 訓練資料共6030張
- 驗證資料共670張
- 測試資料為474張

依資料集分類之數量分佈圖

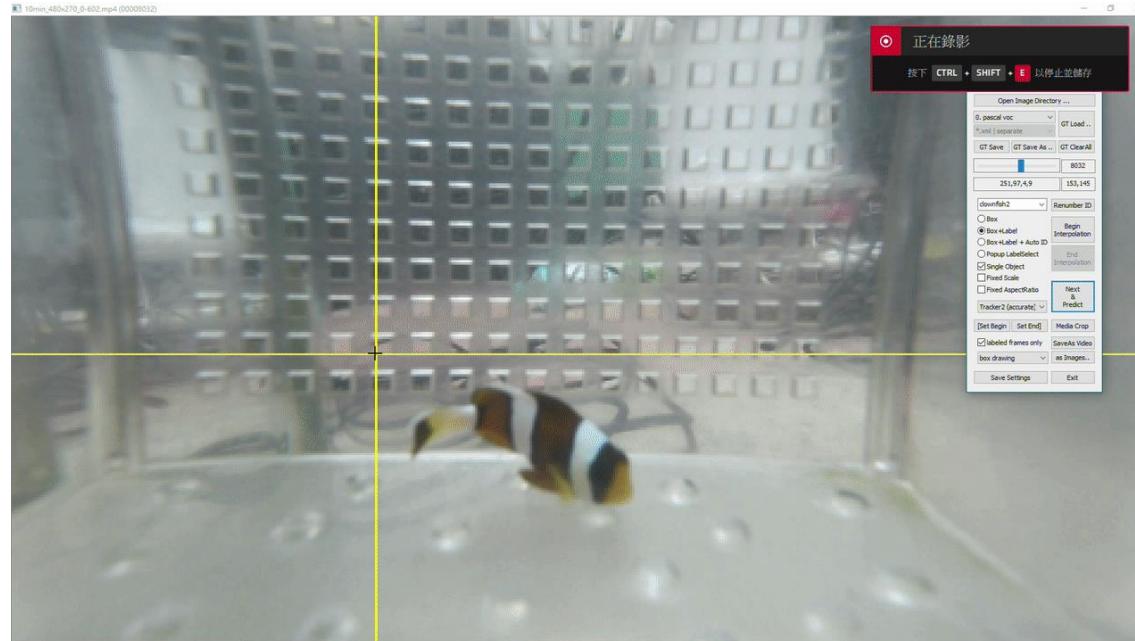


03

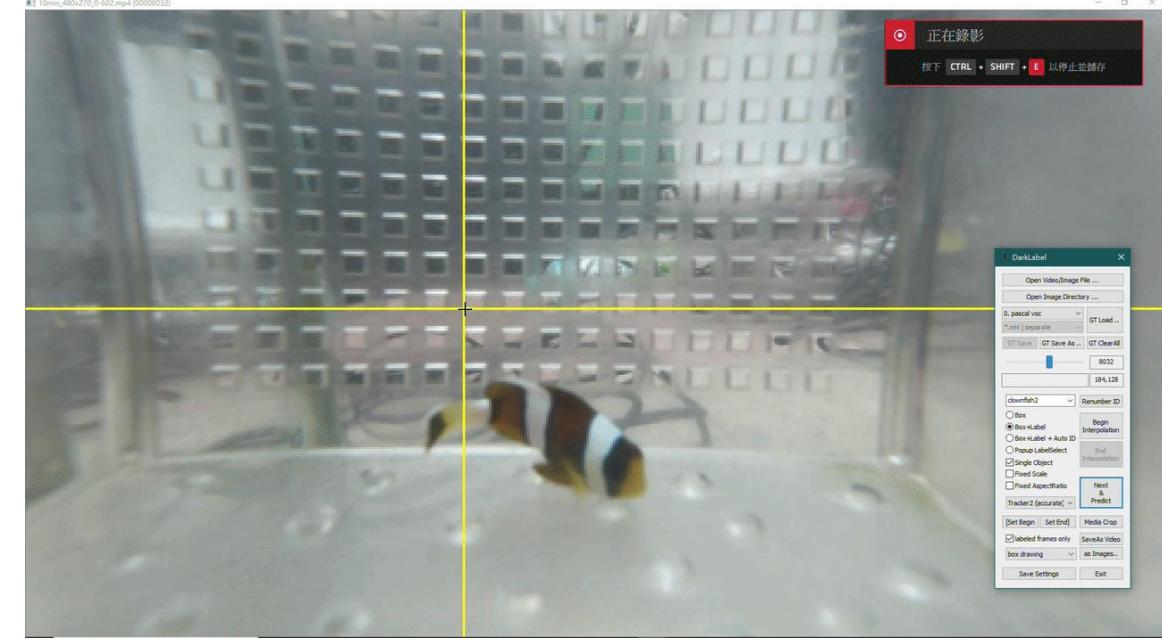
標註工具 – DarkLabel v2.3



標註工具 – DarkLabel v2.3



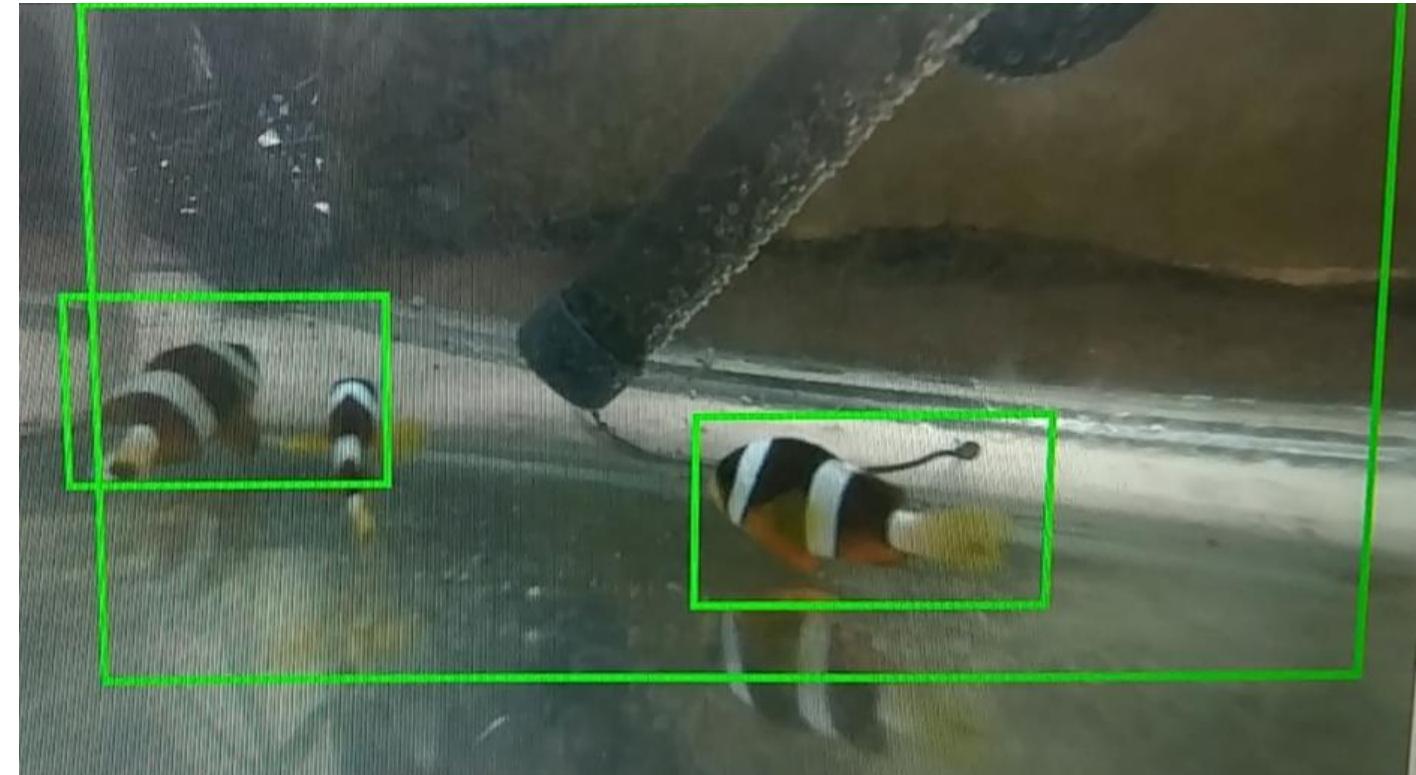
錯誤標註方式



正確標註方式

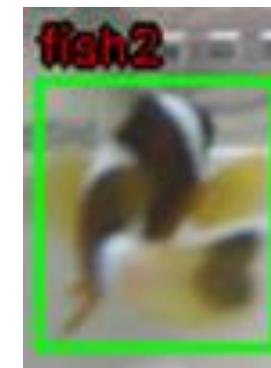
錯誤標註造成的问题

- 框出空氣
- 學習不到所需要的特徵



$mAP < 40\%$

- 盡量去標註出，各種情況下的資料，提供神經網路來做學習。
- **重點在於資料，模型一定沒問題。**



訓練平台 – Colab pro with Tesla V100-SXM2 16GB

- 訓練時間：11小時38分51秒

```
+--+
| NVIDIA-SMI 455.38      Driver Version: 418.67      CUDA Version: 10.1 |
+-----+-----+-----+
| GPU  Name      Persistence-M | Bus-Id     Disp.A  | Volatile Uncorr. ECC | | | | |
| Fan  Temp     Perf  Pwr:Usage/Cap| Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|          |          |          |          |          |          | MIG M. |
+=====+=====+=====+=====+=====+=====+=====+
| 0  Tesla V100-SXM2... Off | 00000000:00:04.0 Off |          0 | | | | |
| N/A   41C     P0    25W / 300W |        0MiB / 16130MiB |    0%      Default |
|          |          |          |          |          |          | ERR! |
+-----+-----+-----+
```

網站

編輯器

Colab Pro

其他

Colab Pro

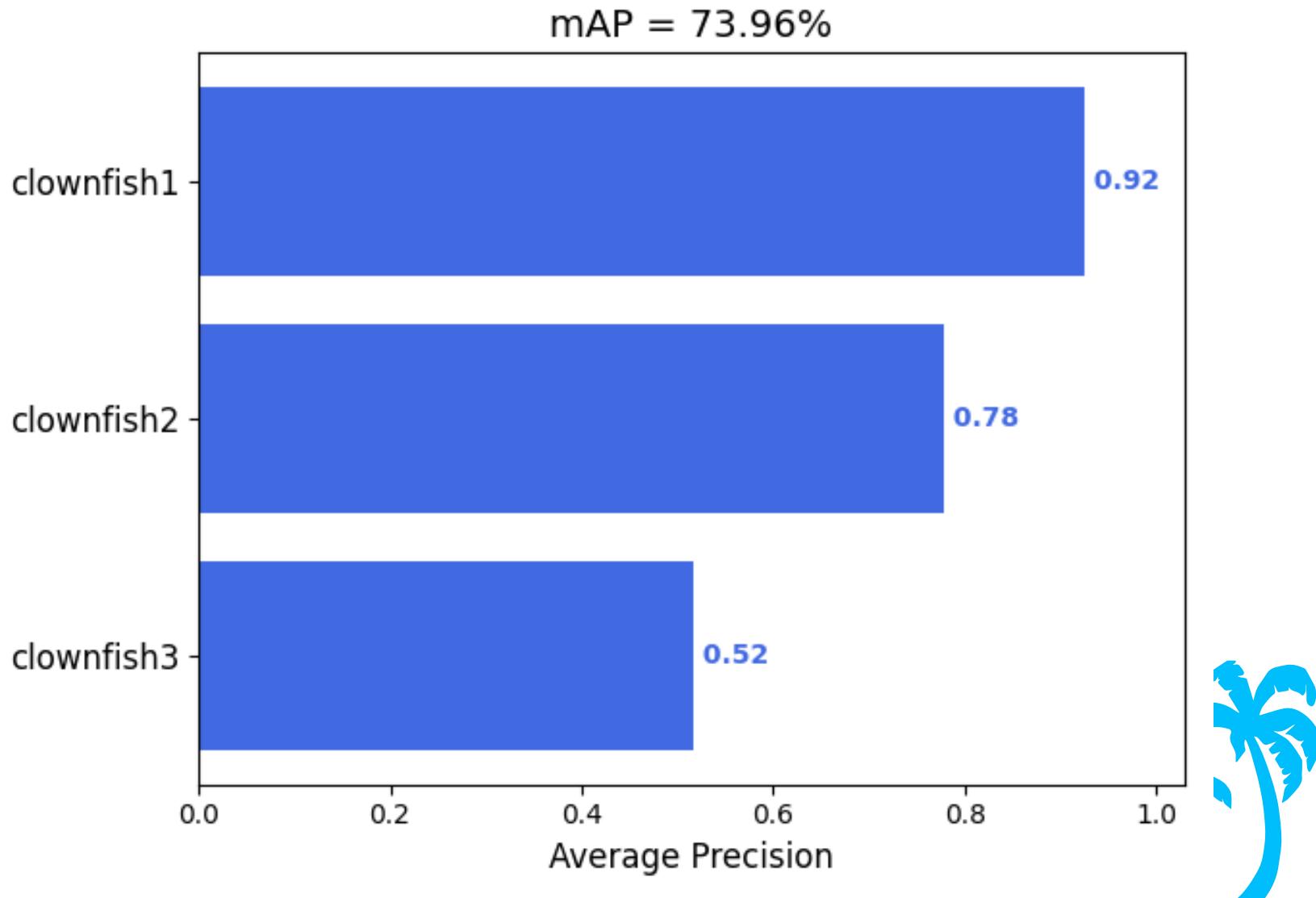
恭喜，你已訂閱 Colab Pro！你可以前往「[充分發揮 Colab 訂閱的價值](#)」，瞭解如何充分運用訂閱內容。

你也可以隨時[管理](#)或[取消](#)訂閱。如果取消訂閱，自上次付款完成後的一個月內，你仍可享有完整的 Colab Pro 訂閱權益。

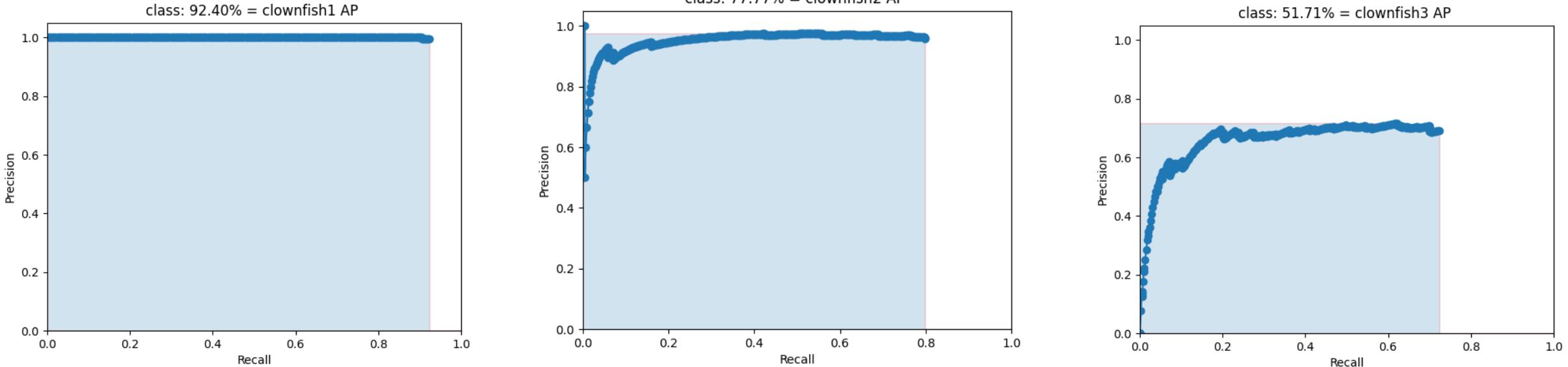
[取消訂閱](#)

mAP: mean avg percision

- mAP@IoU=0.6
- Fps=1.1



mAP: mean avg percision



$$Precision = \frac{tp}{tp + fp}$$



- **Precision:** 「所有被檢測為目標」但「正確分類為目標」的比例。
- **Recall:** 真實資料中的「所有目標」但「正確分類為目標」的比例。

$$Recall = \frac{tp}{tp + fn}$$

V3總結

V3確實可以辨識出三隻魚

但第三隻魚辨識的AP為0.52

此外 V3的FPS為1.1

感覺V3勉強能夠使用 但是效果沒有很好

A close-up photograph of several clownfish swimming in an aquarium. The fish have bright orange bodies with white stripes and white fins. They are positioned in the upper left and center of the frame, with their mouths facing towards the right.

03

YOLOv4

YoloV4 ? ----- 台灣之光

iThome 新聞 產品&技術 專題 AI 區塊鏈 Cloud DevOps GDPR 資安 研討會 社群 商用電腦 搜尋

新聞

以YOLOv4打敗Google還不夠，中研院組隊瞄準物件追蹤AI要再拿世界第一

〈研之有物〉一眼揪出你有沒有超速 世界第一物件偵測技術：YOLOv4

研之有物 ※來源：研之有物 2020/12/05 12:00

Promo 專欄 科學傳播 科技能源

當前最快最準的AI偵測技術！辨識車輛只要一眼瞬間——YOLOv4



研之有物 | 中央研究院 · 2020/11/10 · 4062字 · 閱讀時間約 8 分鐘

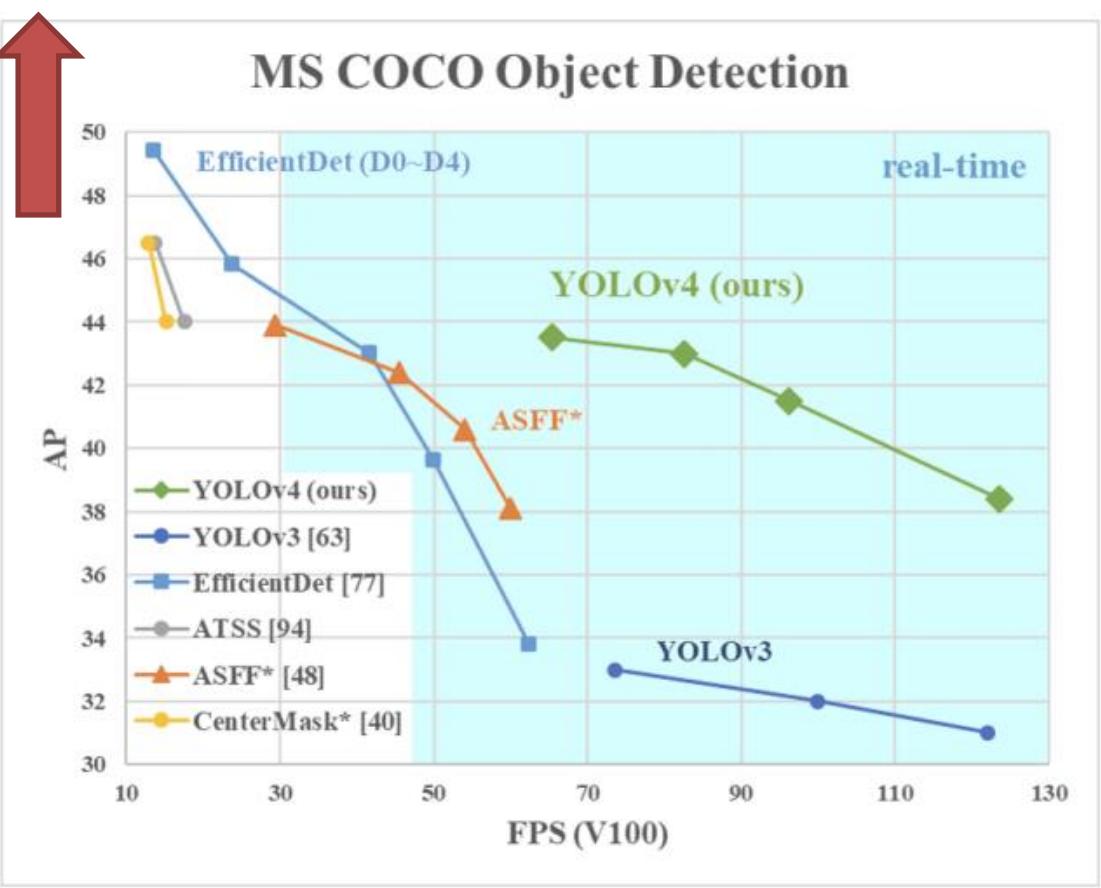
全球最快最準物件偵測！人工智慧技術YOLOv4出自中研院團隊



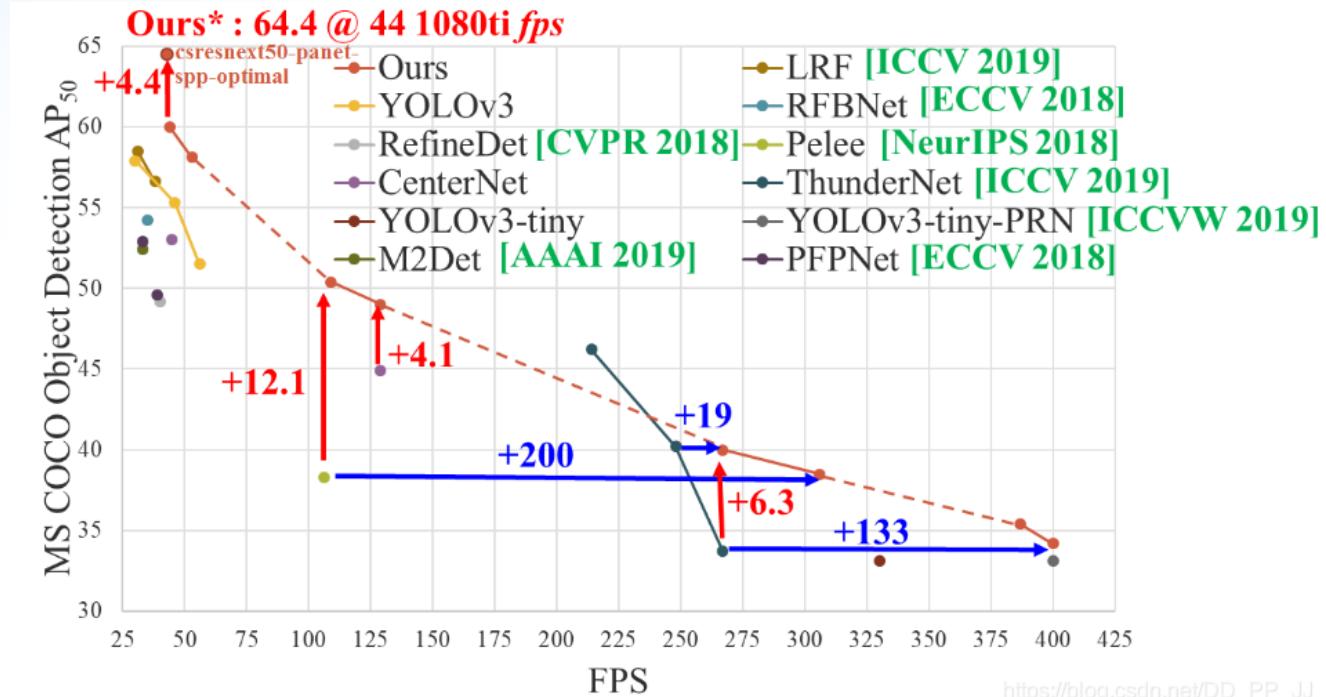
中研院資訊科學研究所特聘研究員廖弘源（左五）和博士後研究員王建堯（左四），與俄羅斯開發者博科夫斯基共同研發出世界上最快速、最準物件偵測演算法YOLOv4。（記者簡惠茹攝）

Why is YoloV4 ?

更準



更快



Backbone of YoloV4

Table 1: Parameters of neural networks for image classification.

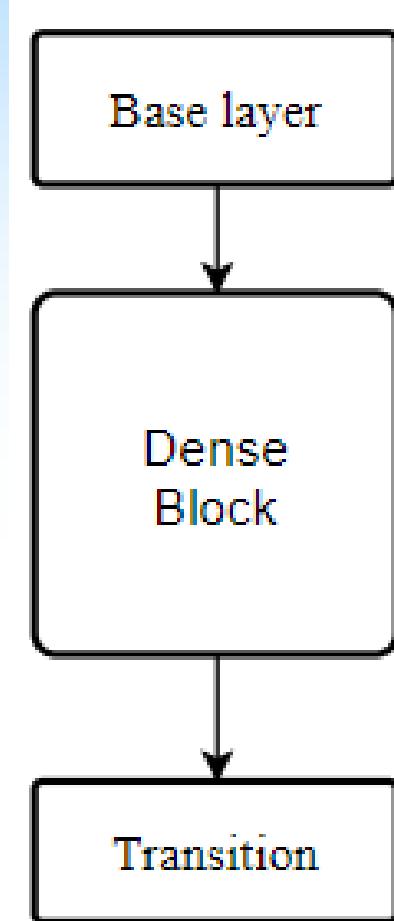
Backbone model	Input network resolution	Receptive field size	Parameters	Average size of layer output (WxHxC)	BFLOPs (512x512 network resolution)	FPS (GPU RTX 2070)
CSPResNext50	512x512	425x425	20.6 M	1058 K	31 (15.5 FMA)	62
CSPDarknet53	512x512	725x725	27.6 M	950 K	52 (26.0 FMA)	66
EfficientNet-B3 (ours)	512x512	1311x1311	12.0 M	668 K	11 (5.5 FMA)	26

Performance

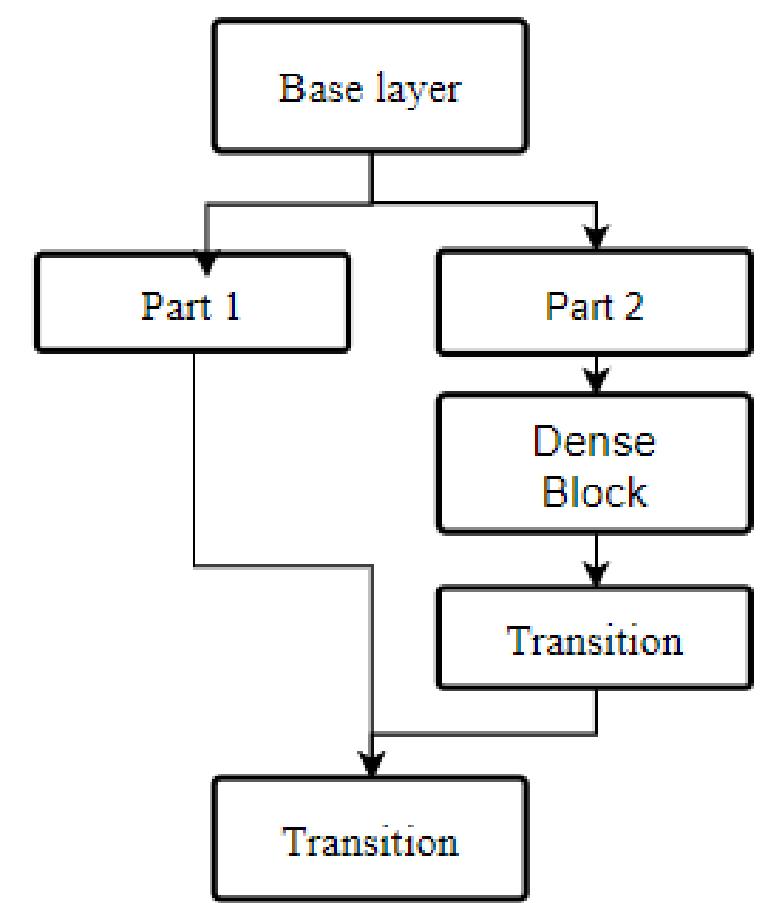
1. Classification: CSPResNext50 > CSPDarkNet53
2. Detection: CSPDarkNet53 > CSPResNext50

CSPNet

以DenseNet為例：

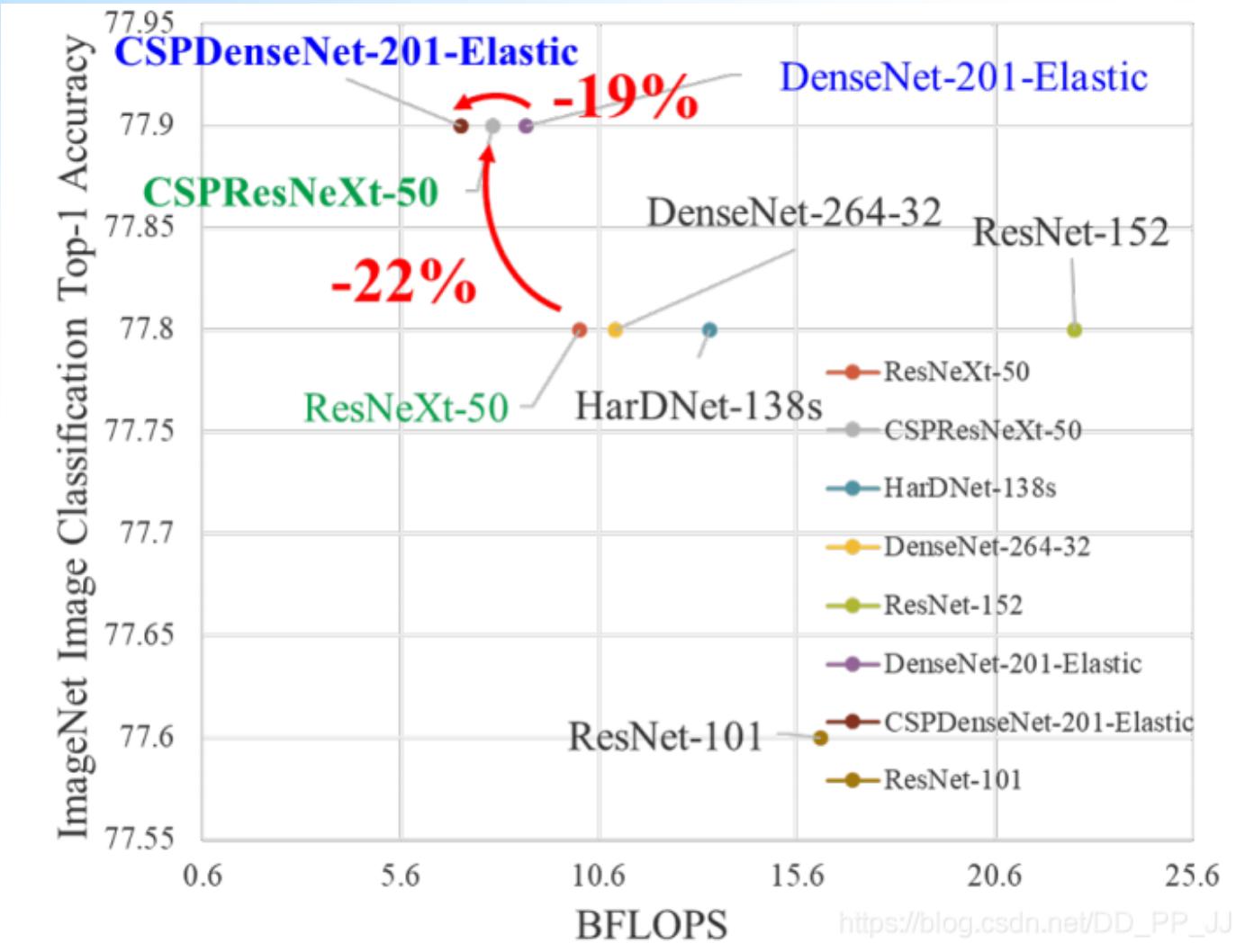


DenseNet

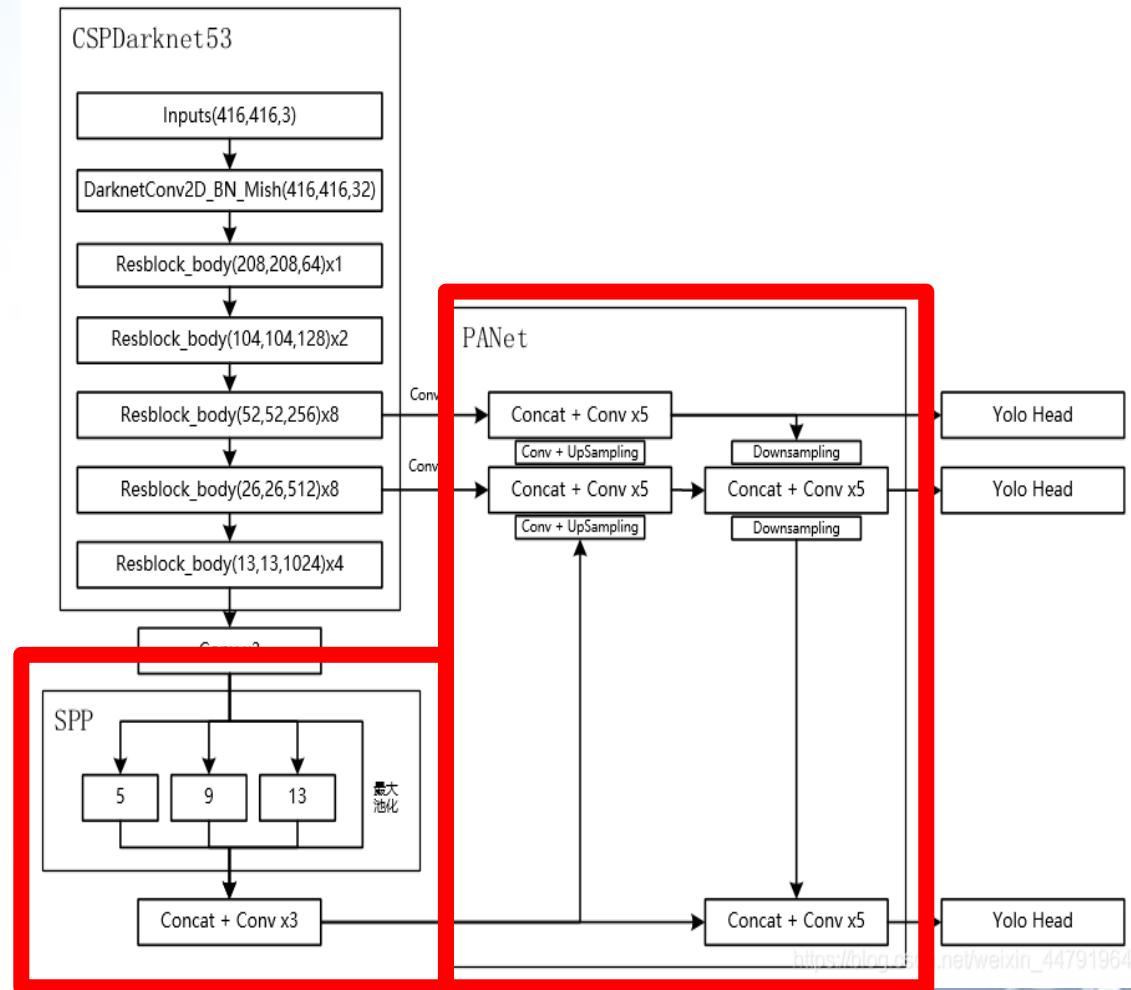
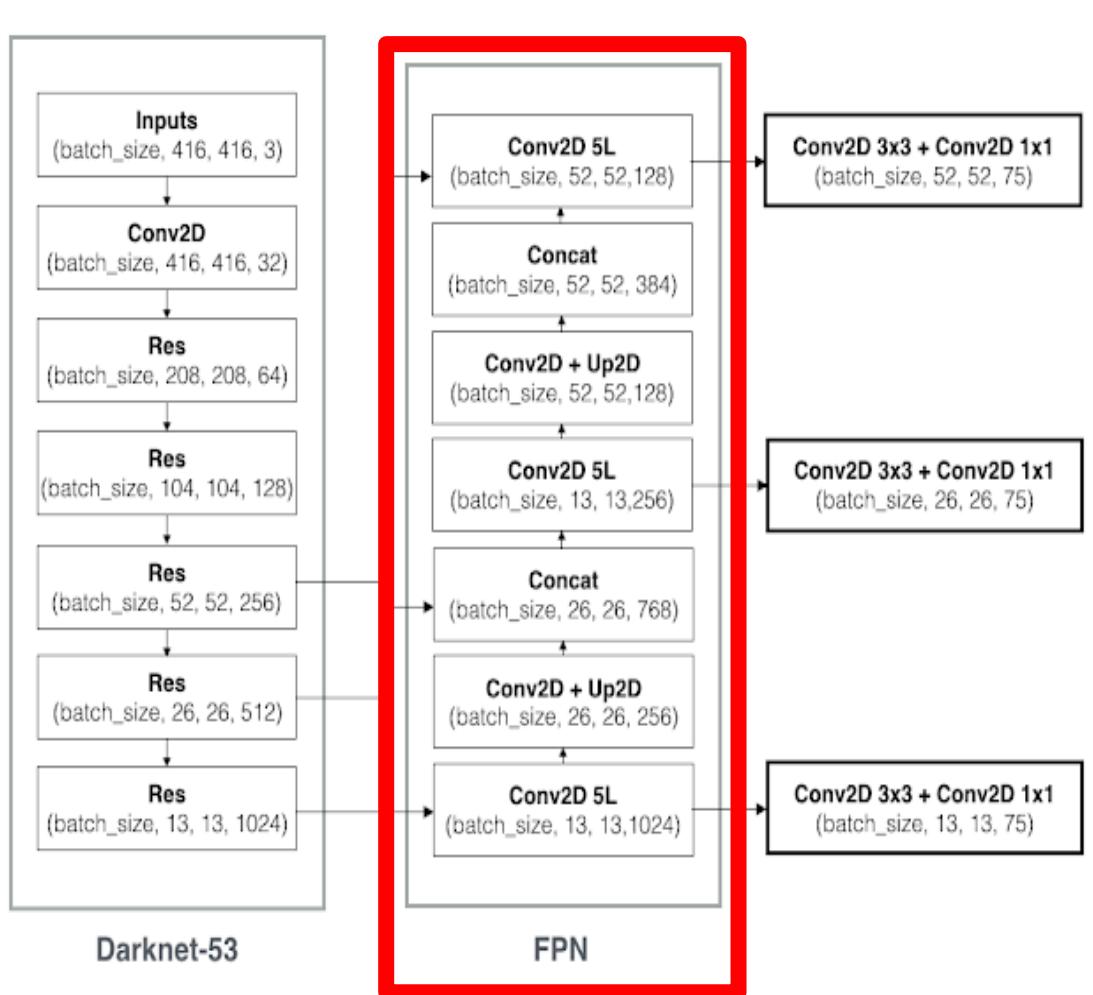


CSPDenseNet

CSPNet

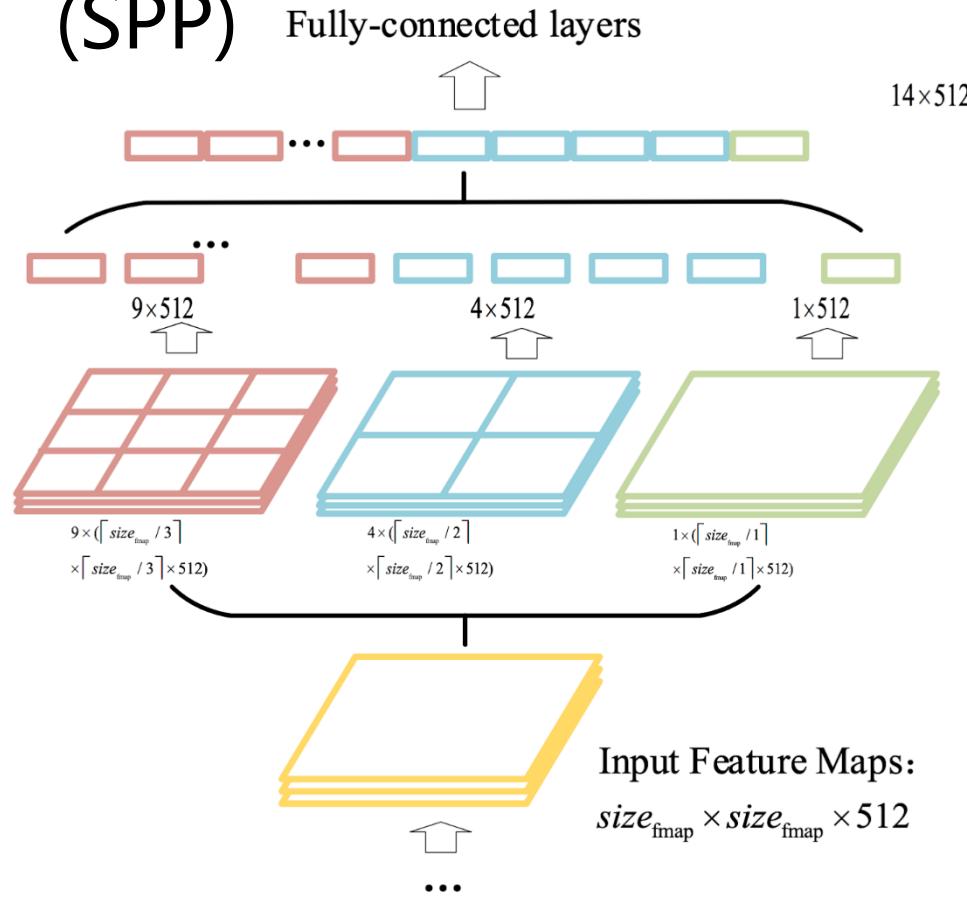


Neck of YoloV4



Neck of YoloV4

Spatial Pyramid Matching (SPP)



Path Aggregation Network (PAN)

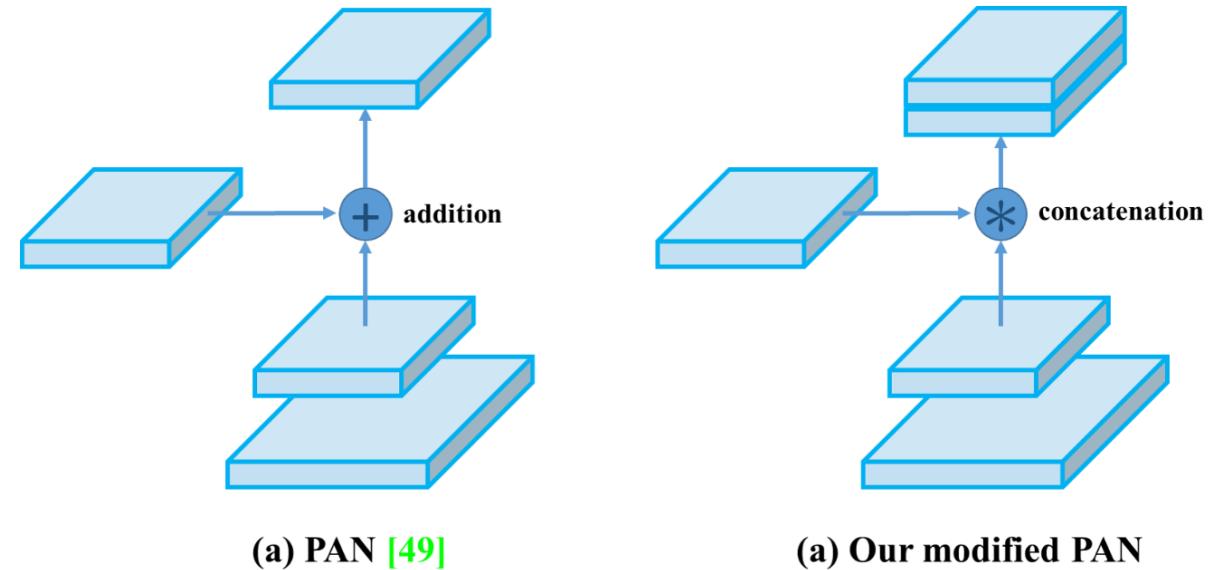
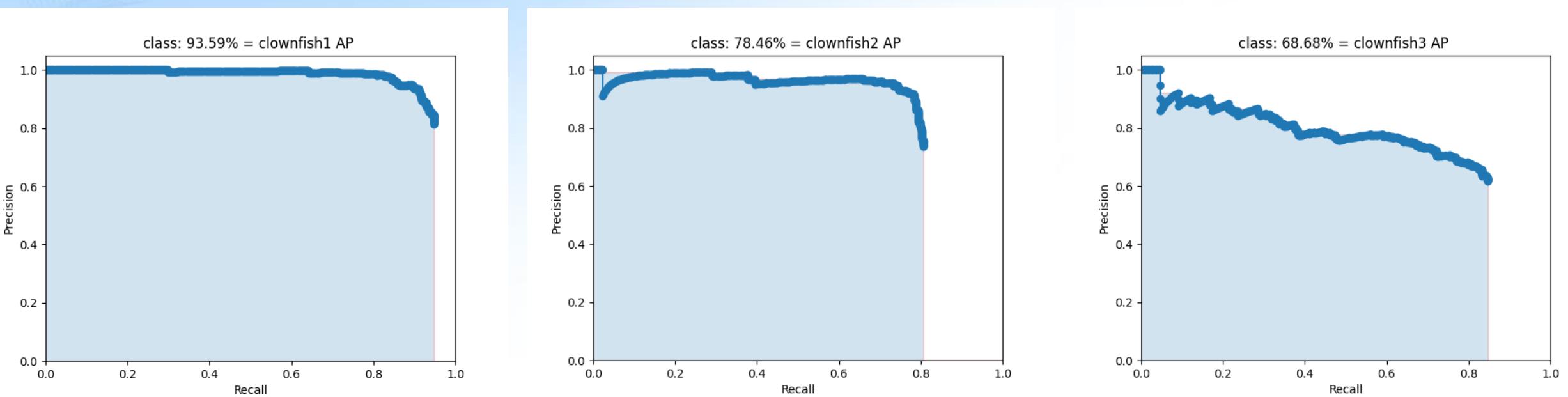


Figure 6: Modified PAN.

mAP: mean avg percision



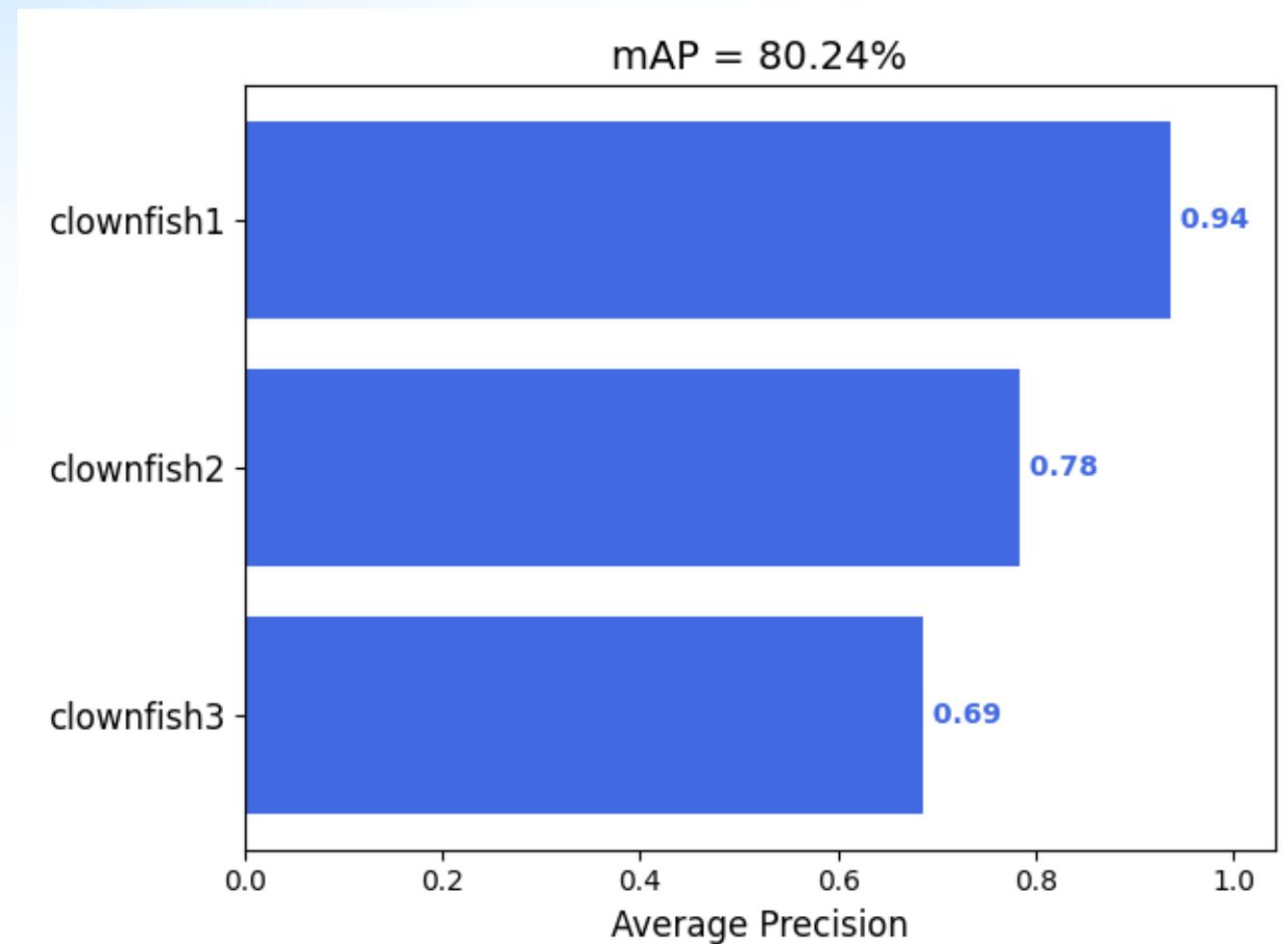
- **Precision:** 「所有被檢測為目標」但「正確分類為目標」的比例。
- **Recall:** 真實資料中的「所有目標」但「正確分類為目標」的比例。

$$Precision = \frac{tp}{tp + fp}$$

$$Recall = \frac{tp}{tp + fn}$$

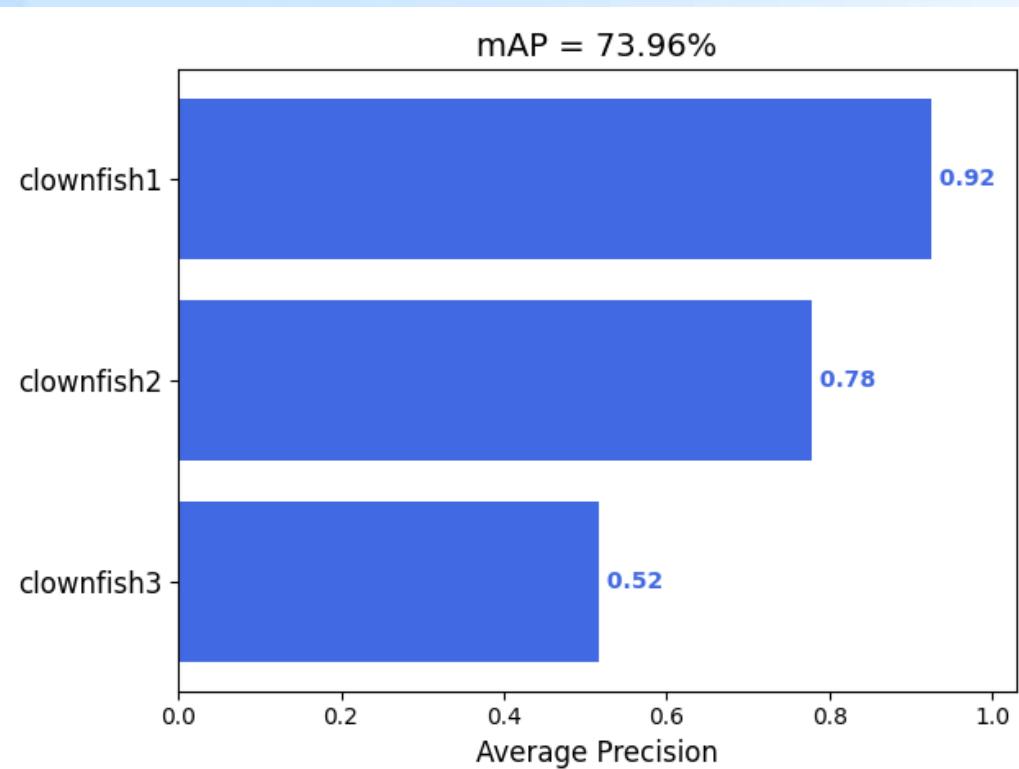
mAP: mean avg percision

- mAP@IoU=0.6

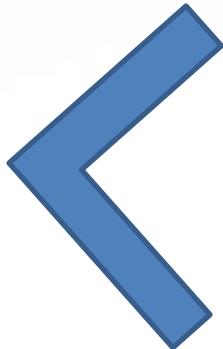
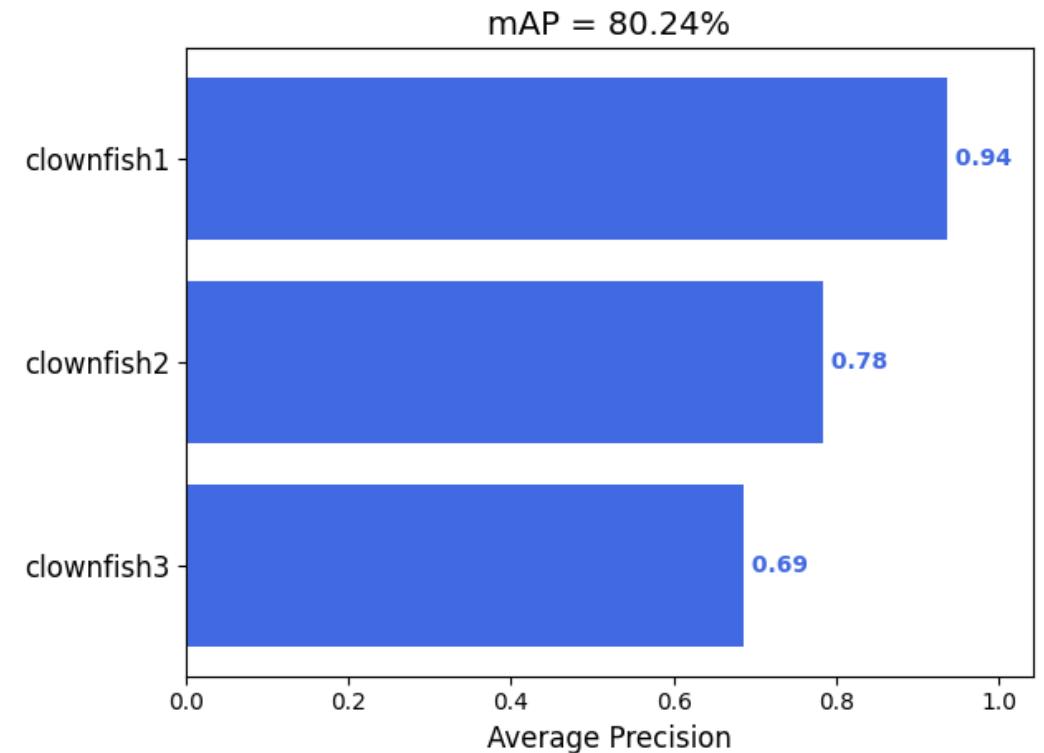


Comparison

YoloV3



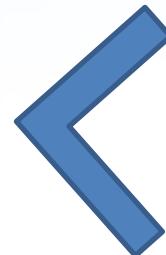
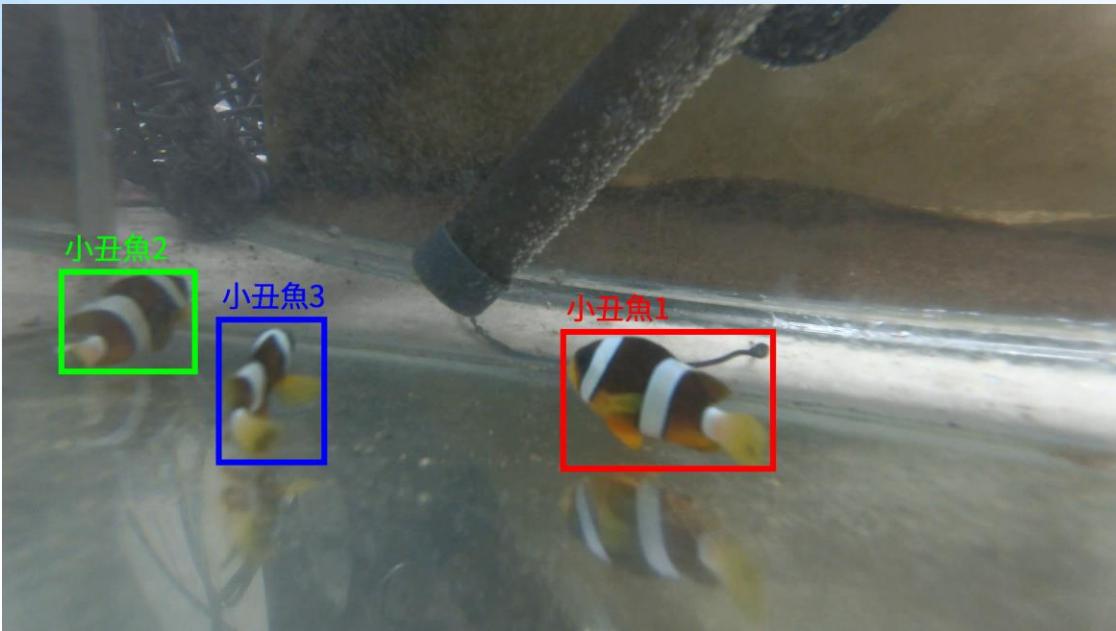
YoloV4



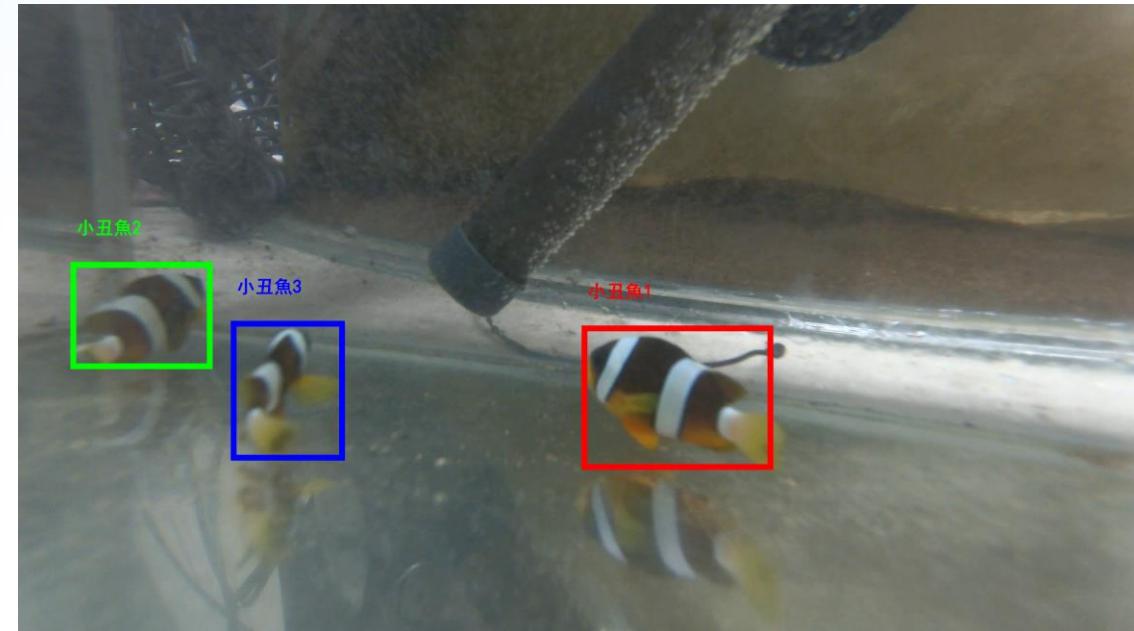
精準度提升了6.28%

Comparison

YoloV3



YoloV4

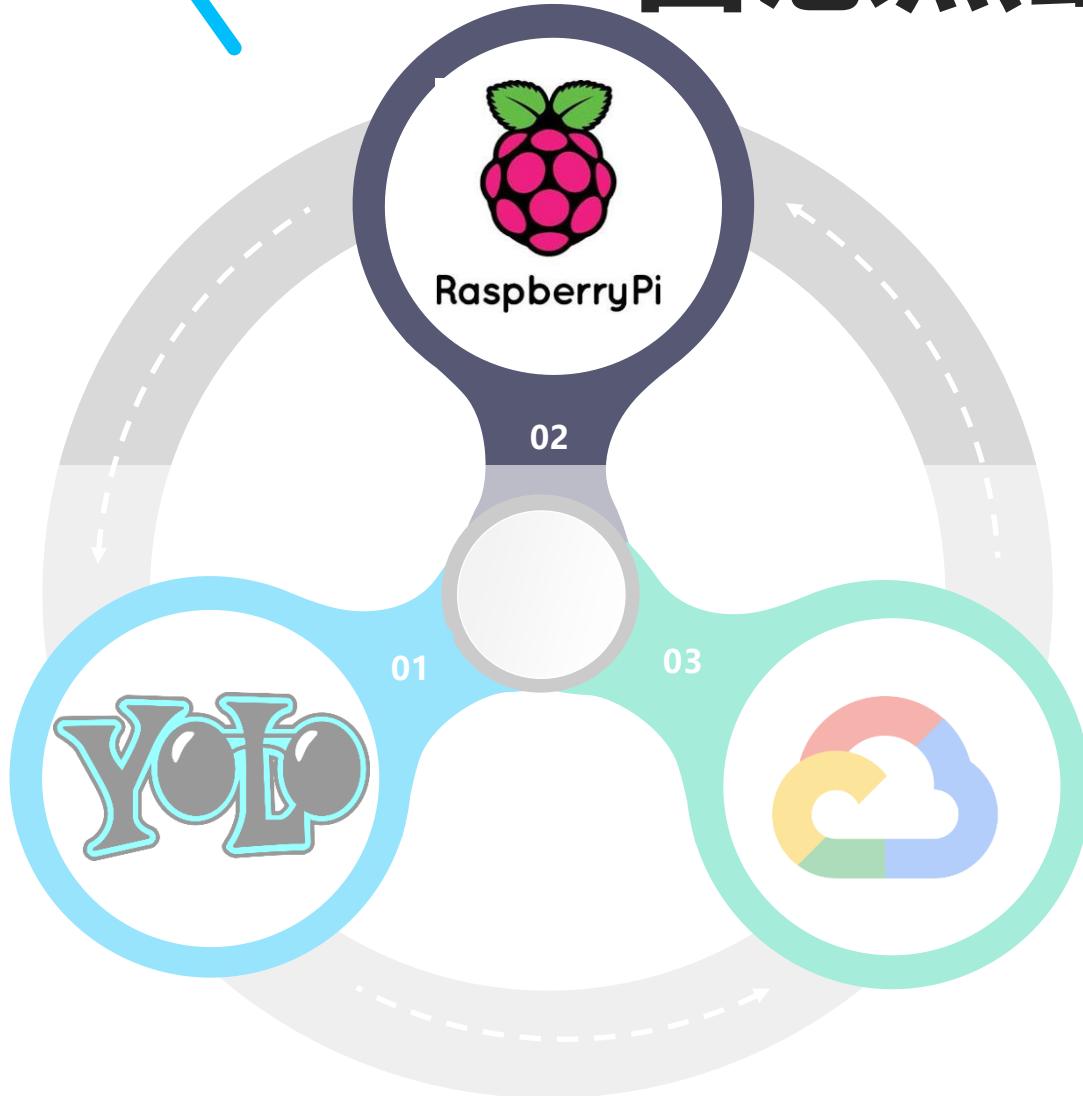


Fps =
1.1

Fps =
1.4

判斷速度提升了27%

智慧魚缸的第二部分

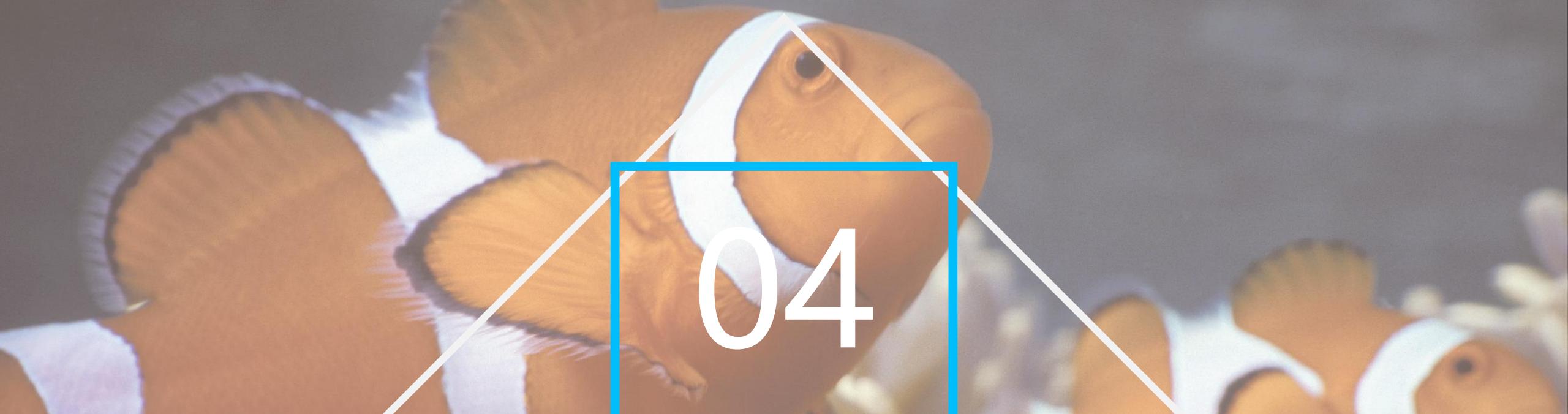


01 AI 個體辨識演算法
使用AI演算法 Yolo 進行個體辨識

02 邊緣運算與智慧控制系統
使用樹梅PI 搭配感測器與鏡頭 做邊緣運算

03 LINE & WEB 智慧雲端技術系統
使用GCP 部屬 Line & Web





04

AI落地

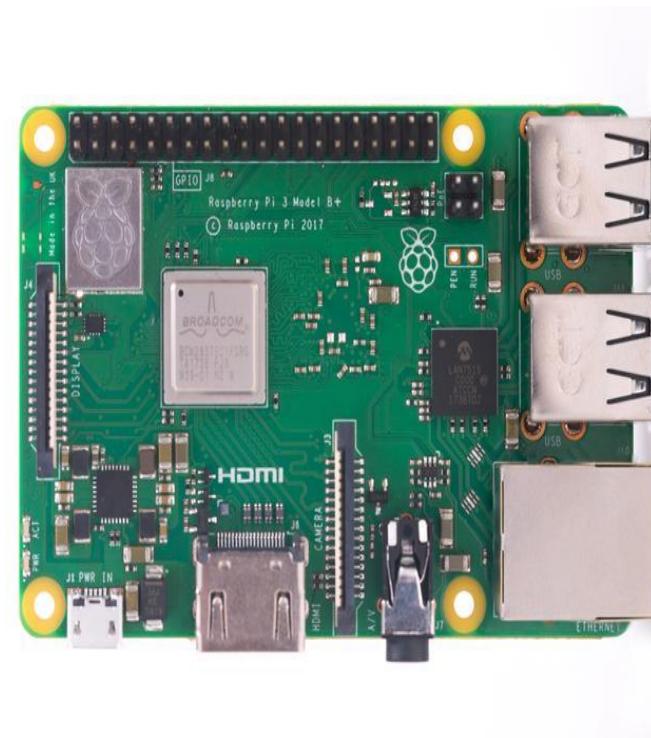
邊緣運算裝置-Raspberry pi 3B

優點:

- 低成本
- 低功耗
- 有眾多開源的程式碼
- 介面與使用容易上手

缺點:

- 圖形運算能力較低



邊緣運算裝置-NCS2

目的:為提高圖形運算能力，故要加上NCS2

優點:

- 以低成本提供多樣化的硬體處理能力，可縮短原型設計或調校神經網路的時間
- 即插即用的簡易性
- 在「邊緣」執行，無需倚賴雲端計算連線
- 在筆電、單板電腦或具備USB連接埠的任何平台上均能進行深度學習原型設計

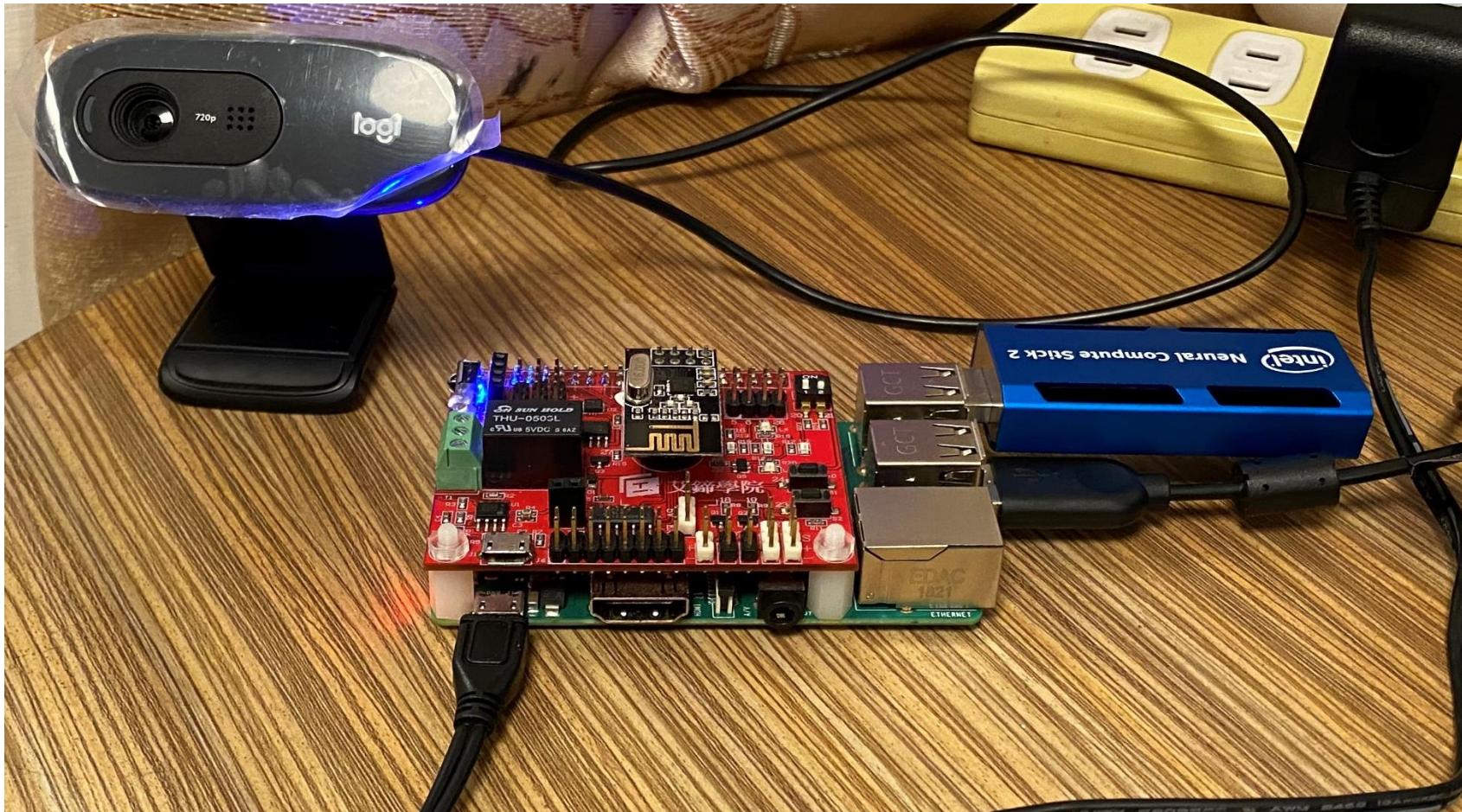


邊緣運算裝置比較

選Raspberry pi，因為**價格低**，且滿足我們當前所需。

	Raspberry pi 3B+NCS 2	NVIDIA jestson Nano+攝像套組
CPU	Broadcom BCM2837B0四核A53 (ARMv8) 64位@ 1.4GHz	四核ARM Cortex-A57 MPCore 處理器
GPU	Broadcom Videocore-IV	NVIDIA Maxwell™ 架構配備 128 個 NVIDIA CUDA® 核心
Price	1329+2600=3929	5300

邊緣運算裝置-實體配置

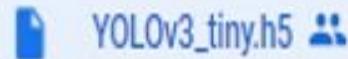


遭遇的困境 & 模型的修改-YOLOv3_tiny

雖然YOLOv4準確度較高，但樹梅派圖形算力不足故改採用YOLOv3。

經實測 YOLOv3架設在樹梅派時也一樣無法使用，

故最後決定更換模型為 準度較差 但模型較小、速度較快的YOLOv3_tiny。



YOLOv3_tiny.h5

我

上午11:12 我

33 MB



YOLOv3.h5

我

上午11:13 我

235 MB



YOLOv4.h5

我

上午11:18 我

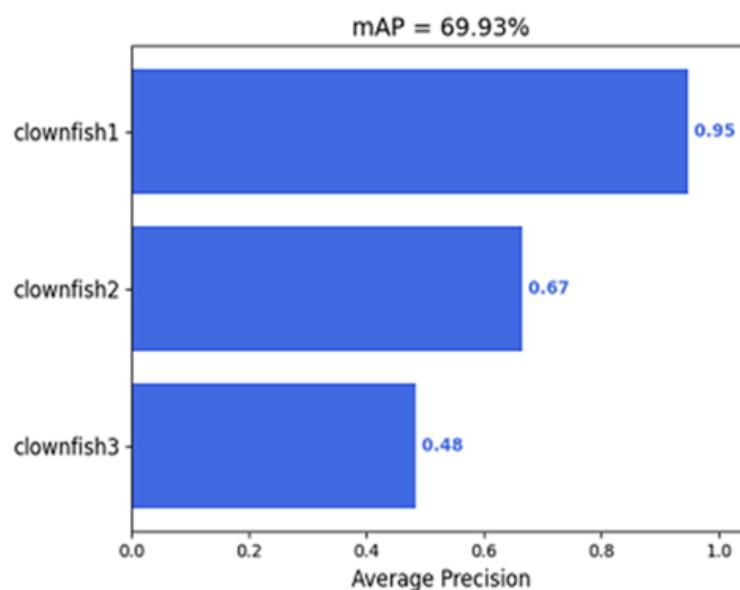
245 MB

06

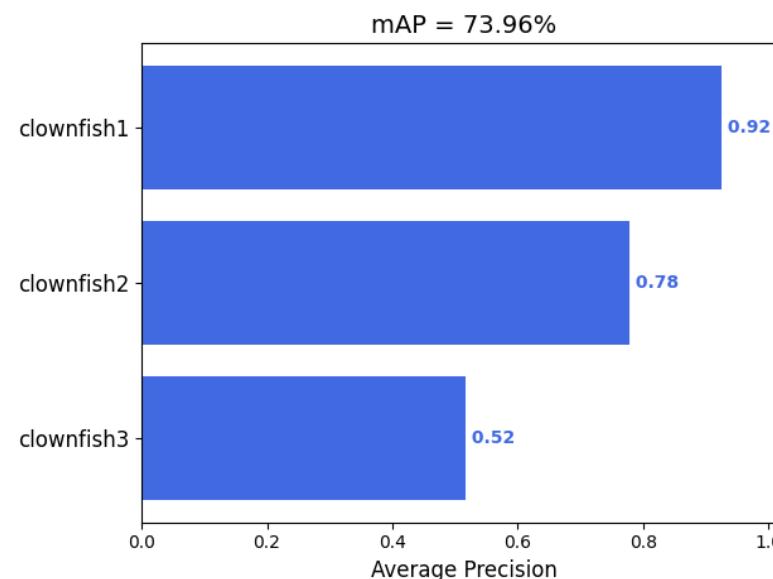
Yolov3_tiny model



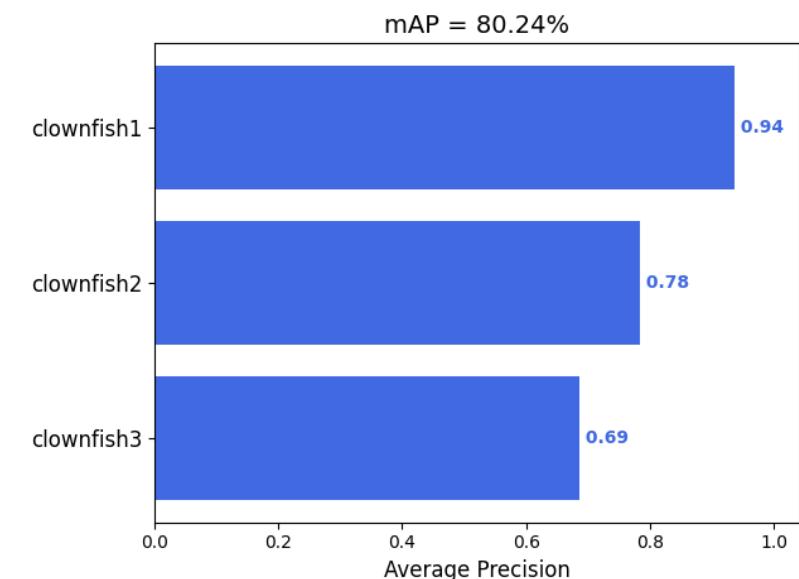
YoloV3_tiny



YoloV3



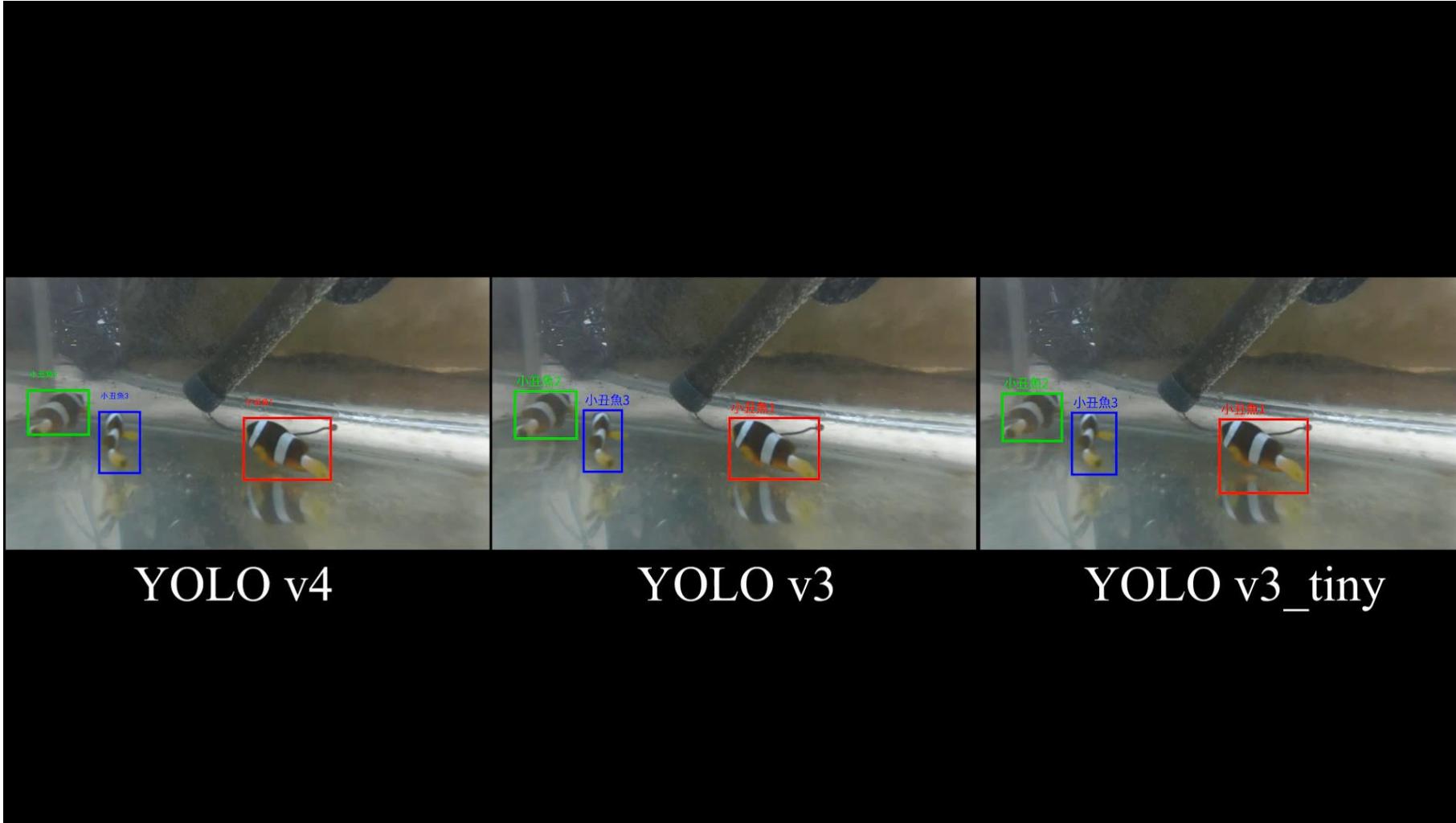
YoloV4

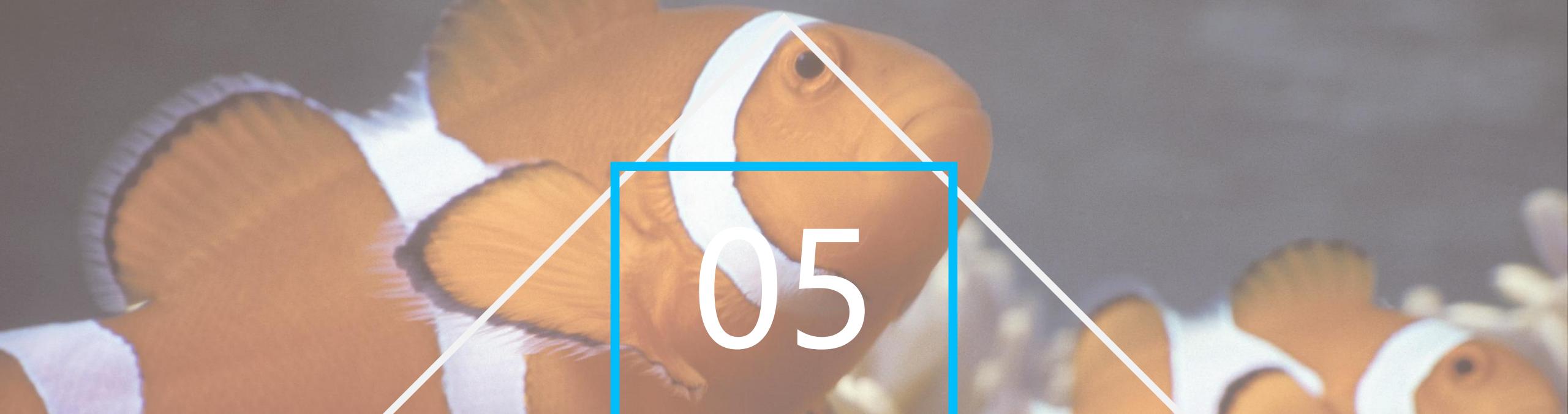


Fps=4.3

Fps=1.1

Fps=1.4





05

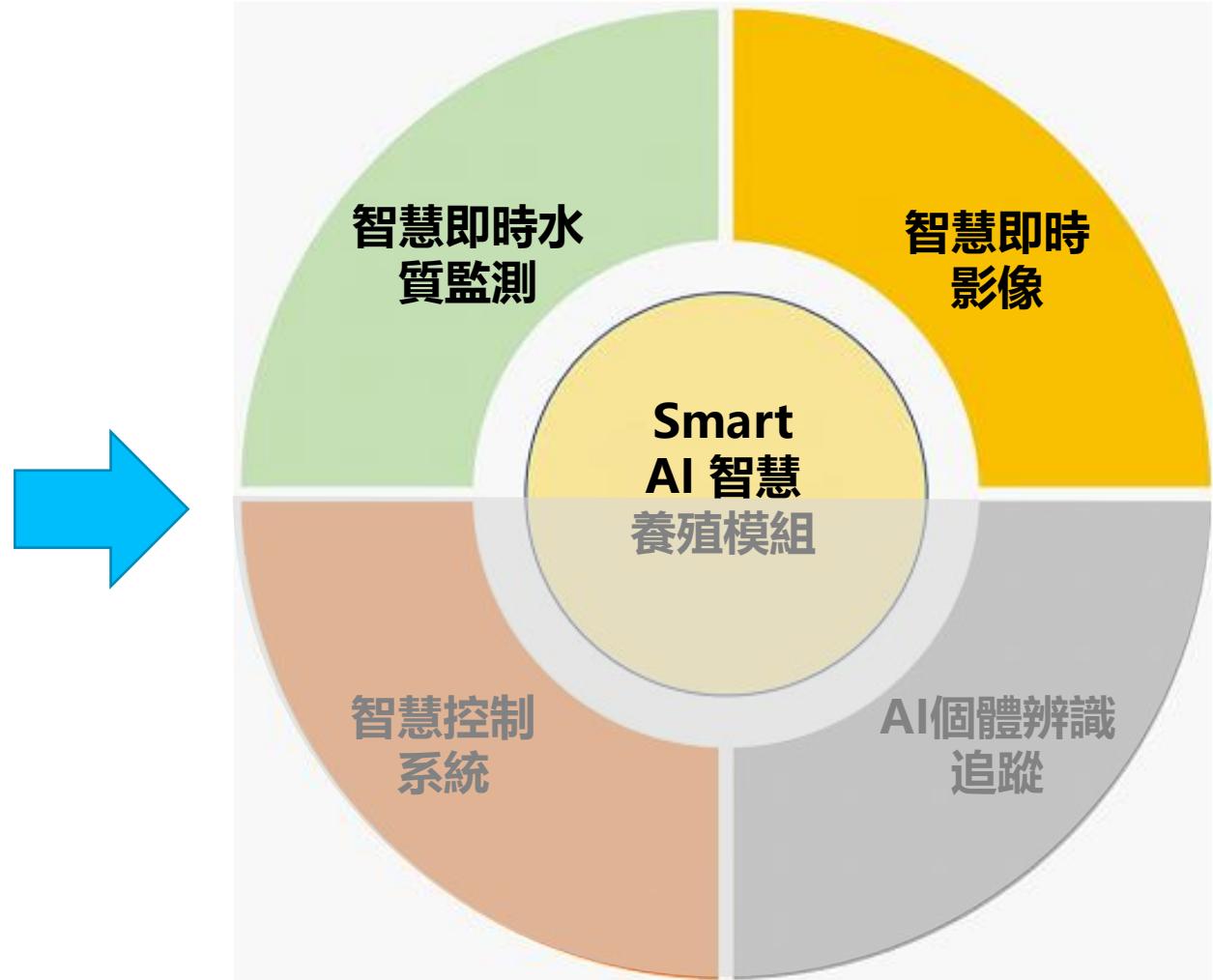
系統整合

01

需求介紹



▲AI 智慧養殖模組4大功能



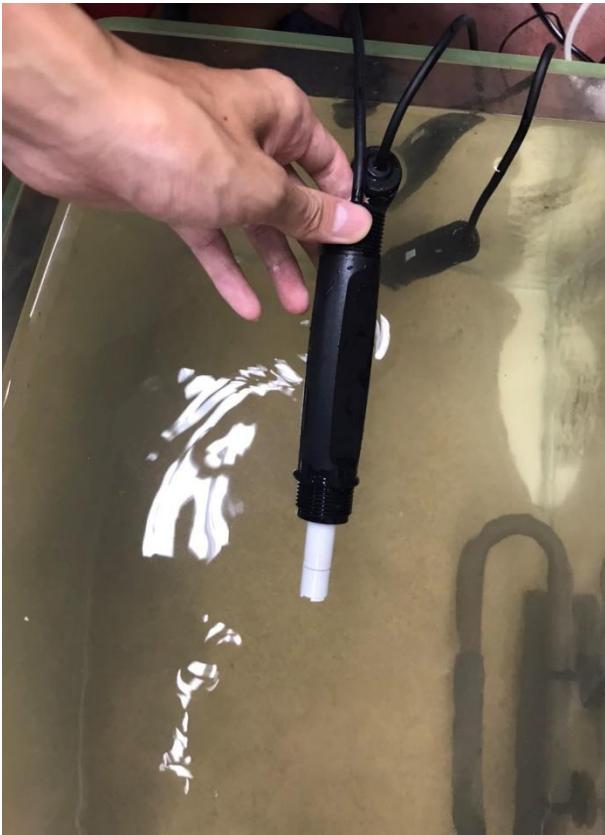
▲AI 智慧養殖模組4大功能

02

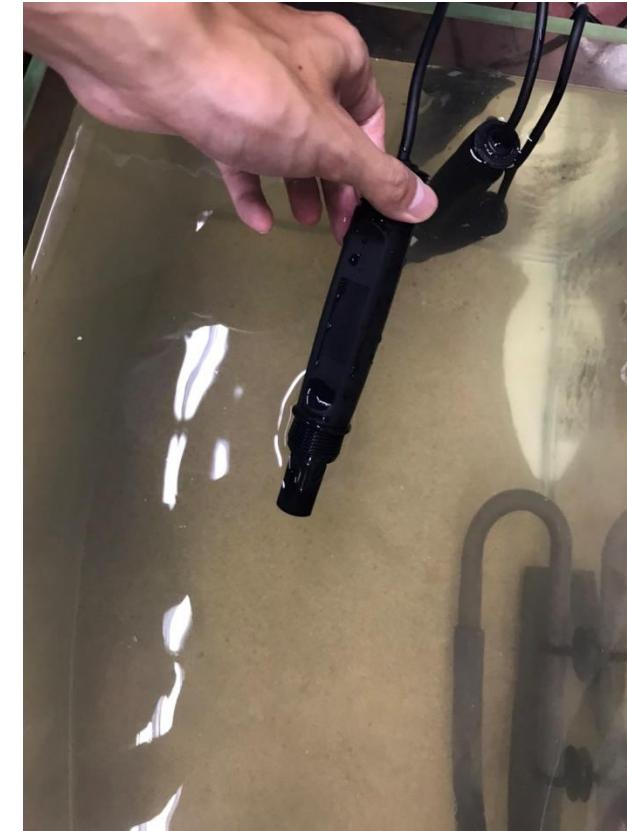
水質感測器



導電度&溫度感測器



溶解氧&溫度感測器



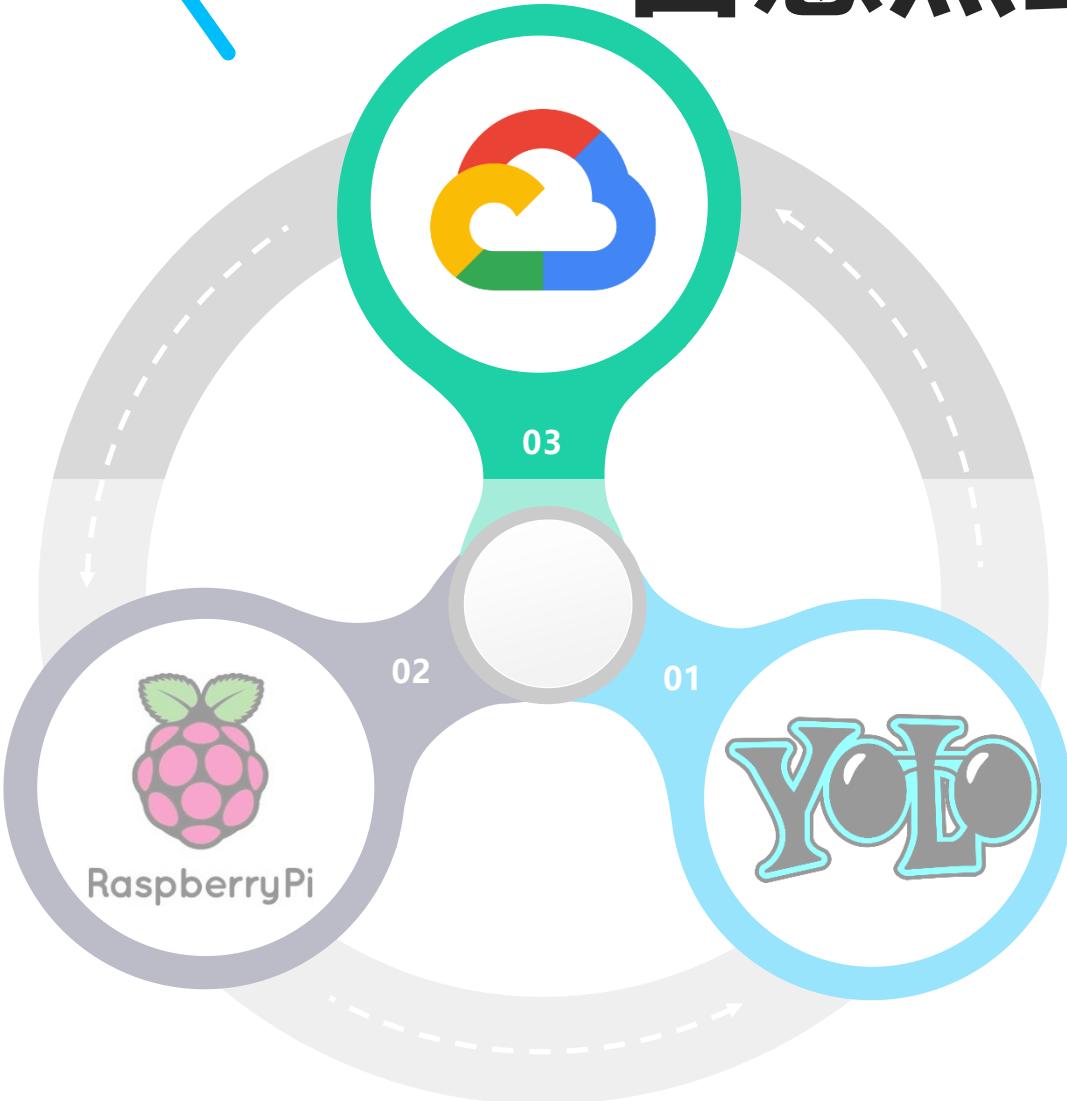
酸鹼度&溫度感測器

03

即時影像

即時影像DEMO

智慧魚缸的第三部分

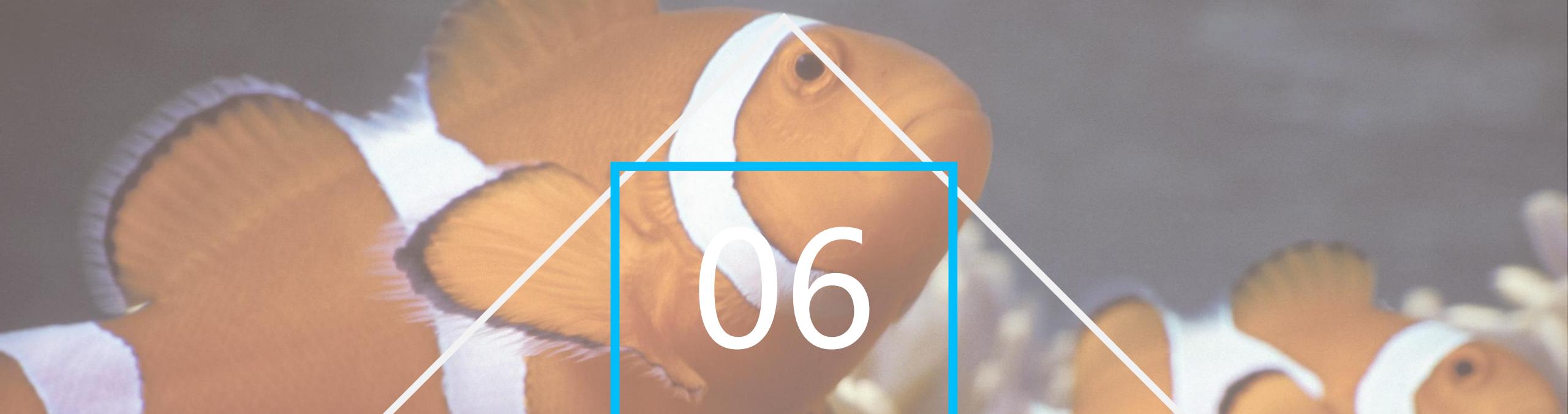


01 AI 個體辨識演算法
使用AI演算法 Yolo 進行個體辨識

02 邊緣運算與智慧控制系統
使用樹梅PI 搭配感測器與鏡頭 做邊緣運算

03 LINE & WEB 智慧雲端技術系統
使用GCP 部屬 Line & Web



A close-up photograph of several clownfish swimming among the tentacles of an anemone. The fish have their characteristic orange and white stripes.

06

LINE

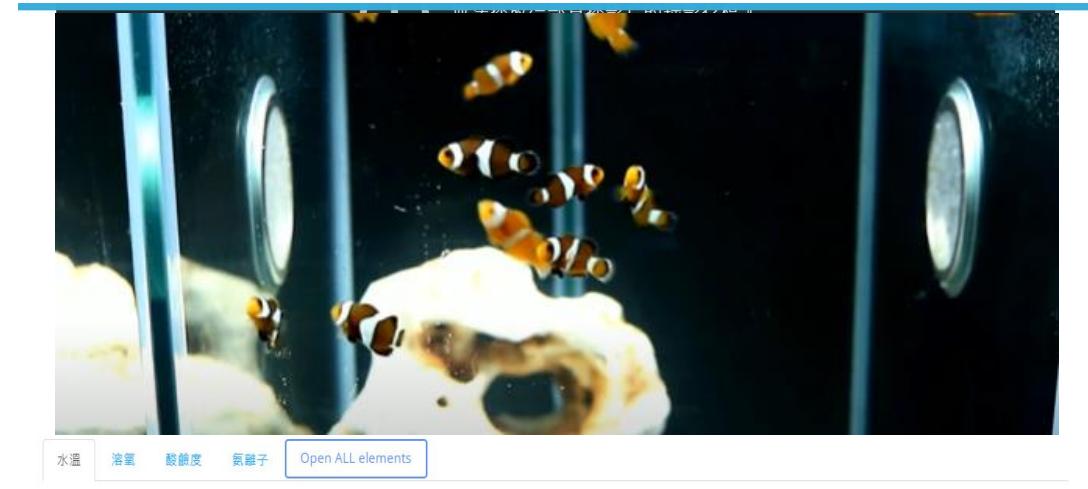
01

SMARTFISH Line 操作 示意圖



02

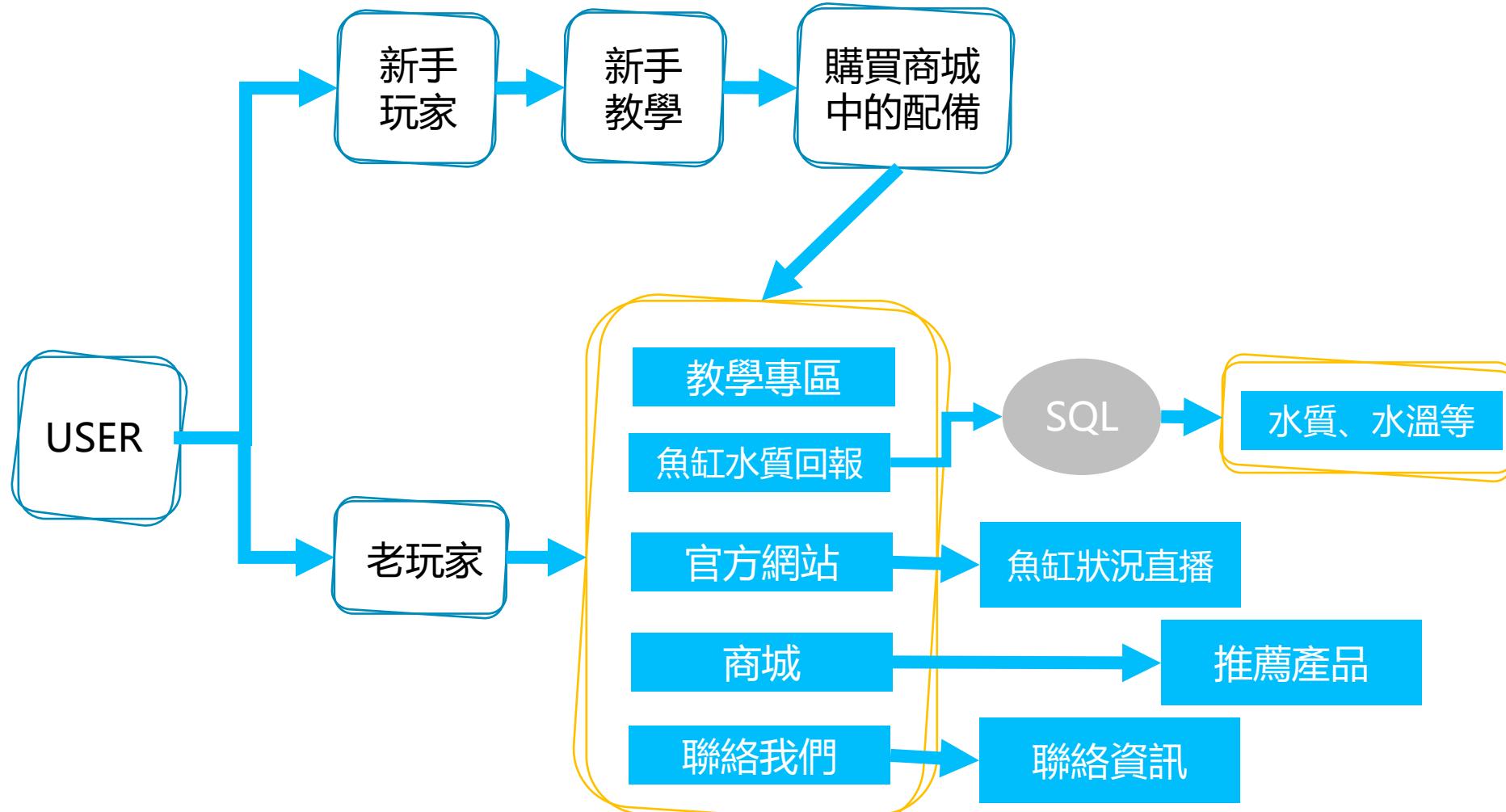
呈現方式



網頁(線上魚缸影像直播)

Line chat bot(即時魚缸狀況回報)

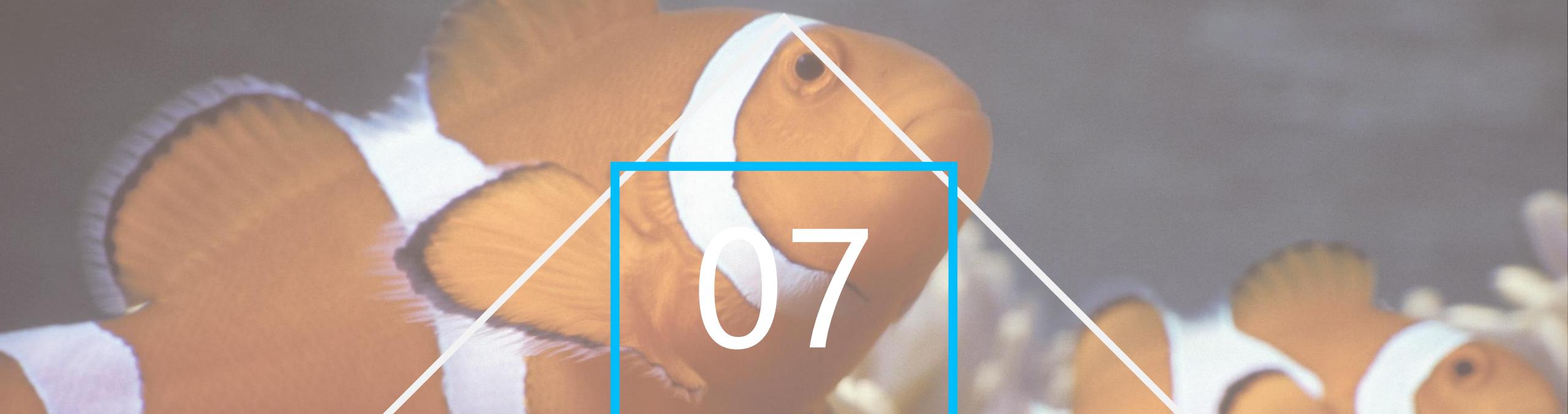
LINE CHAT BOT 設計流程



04

LINE DEMO

LINE DEMO



07

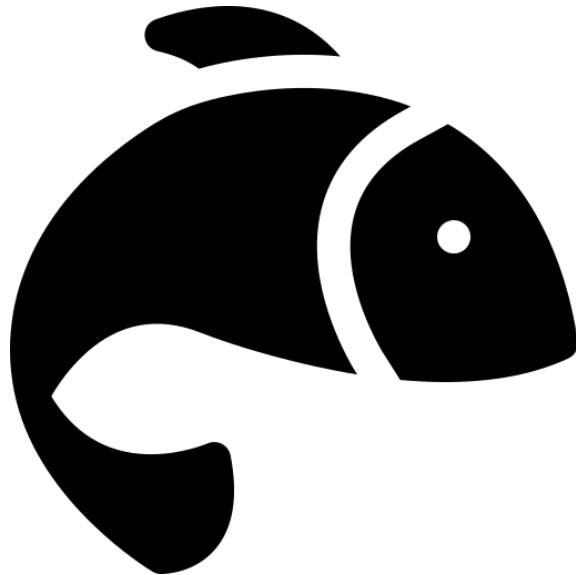
WEB



01

網頁主題設計

LOGO



整體設計

- 1.Simple
- 2.Quality

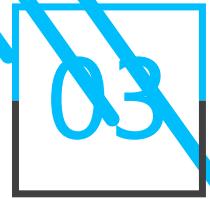


- HTML 
- CSS(BOOTSTRAP)
P)
- JQUERY
- JAVASCRIPT



- AI 
- FLASK



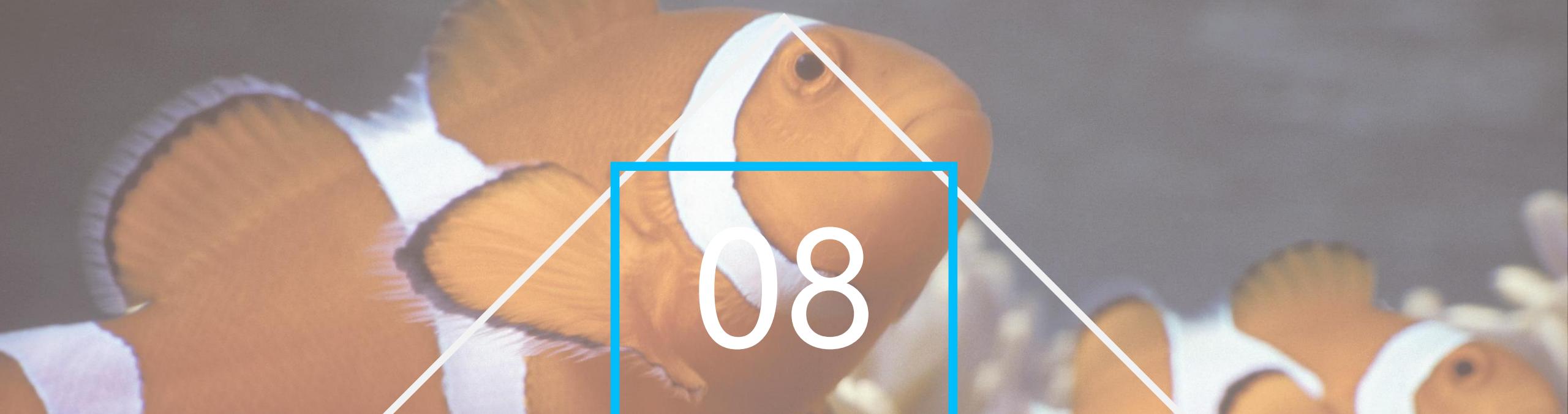


WEB DEMO

WEB DEMO

<https://fish.tmncs.com/>



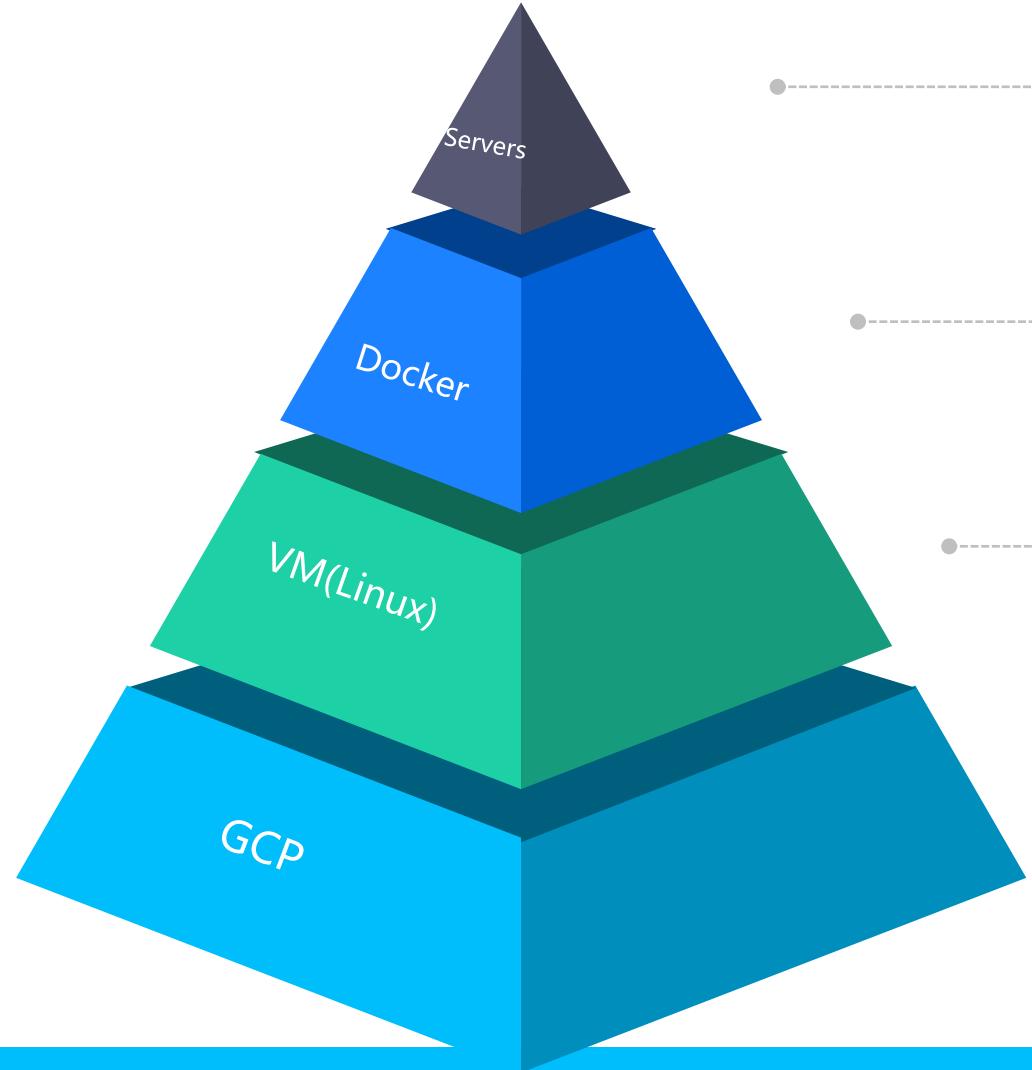


08

**雲端架設
&
伺服器部署**

01

雲端架設



NGINX uWSGI Flask



Docker解決環境配置問題



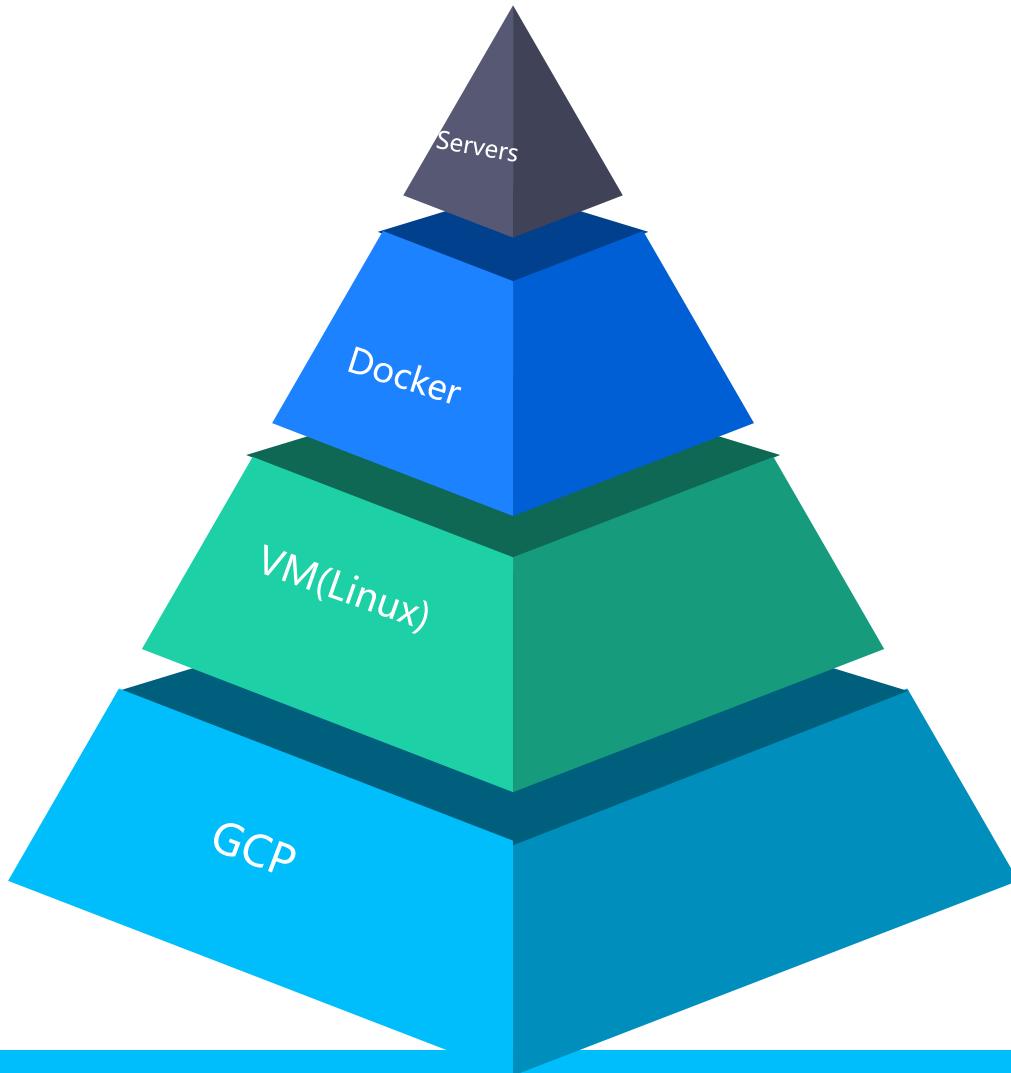
Linux作業系統



Google雲端運算

02

雲端架設



VM 執行個體

建立執行個體

匯入 VM

重新整理

開始/繼續

停止

暫停

筛选 VM 執行個體

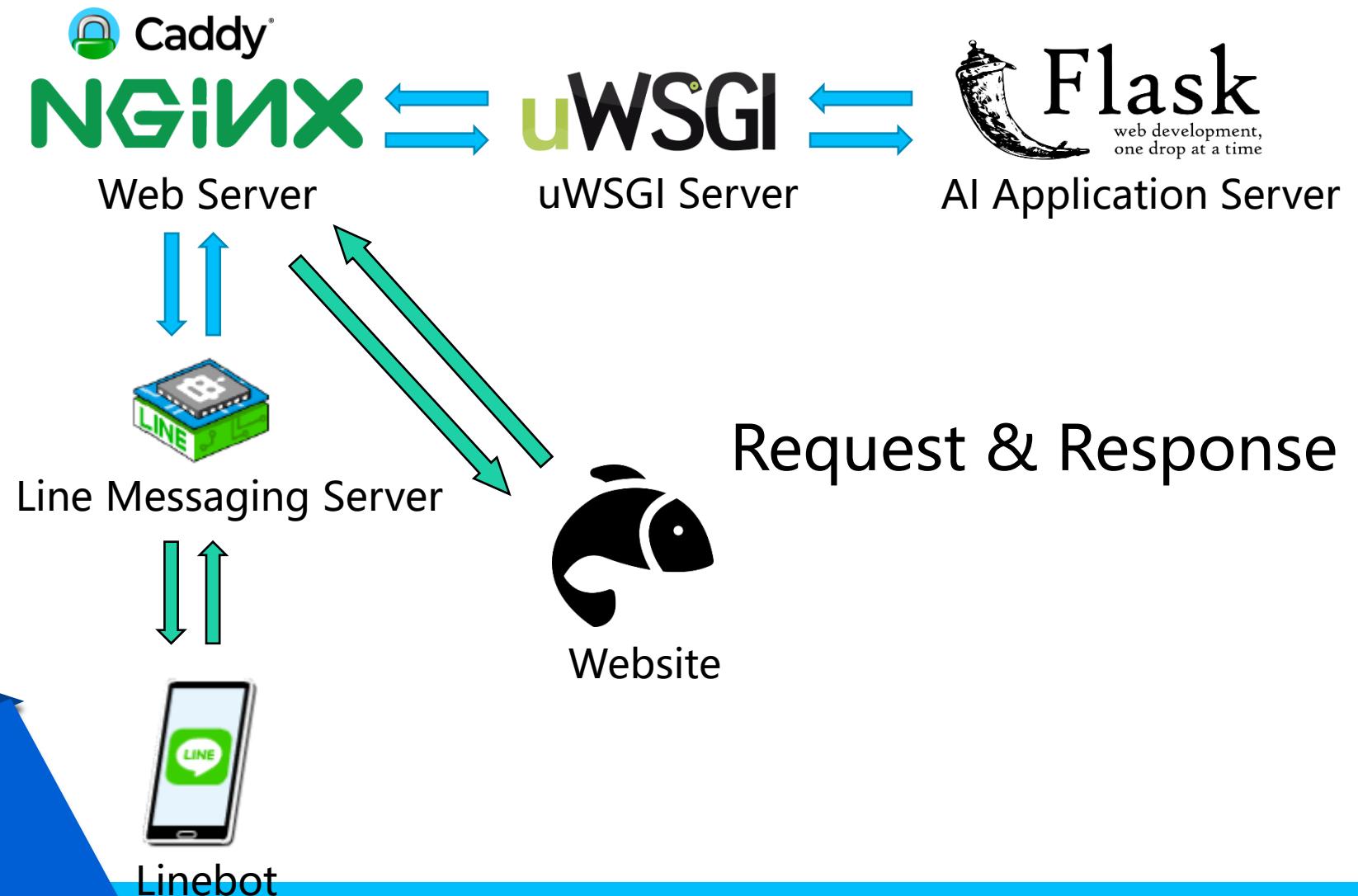
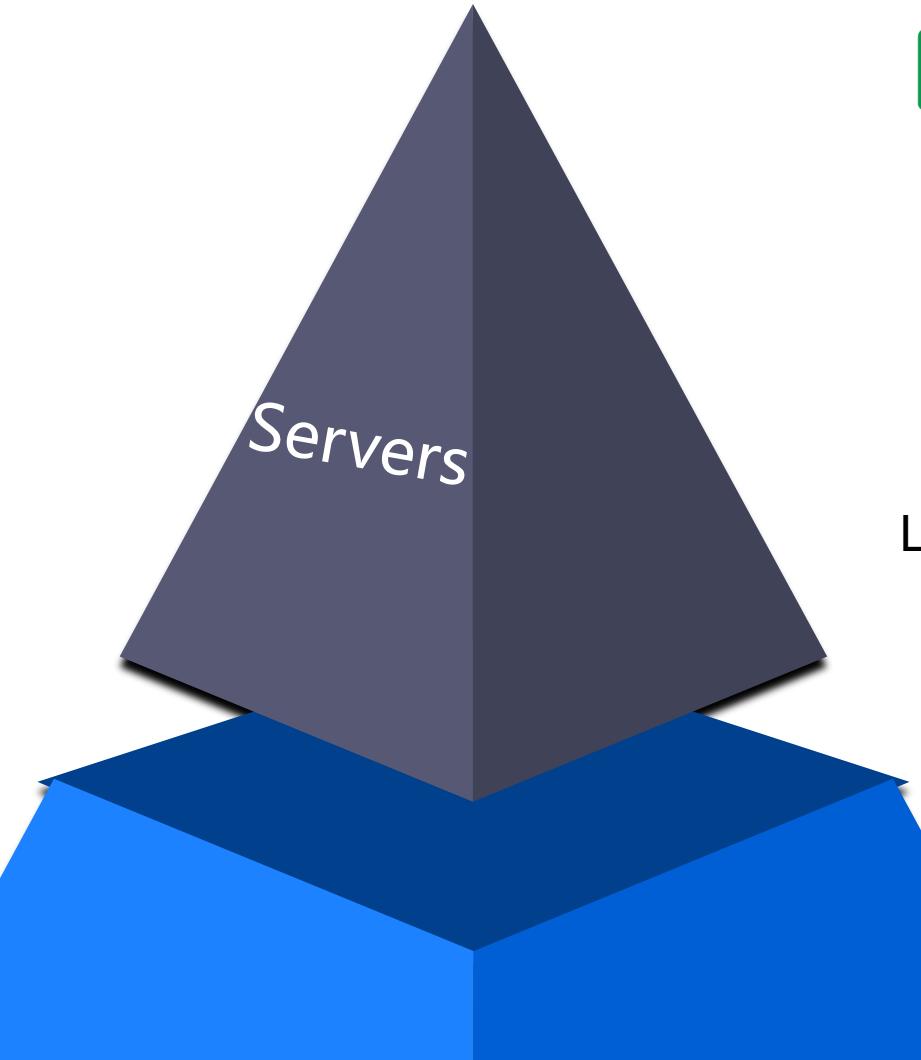
名稱	區域	建議	使用者	內部 IP	外部 IP	連接
<input checked="" type="checkbox"/> computing	asia-east1-b			10.140.0.2 (nic0)	35.234.23.132	<input type="button" value="SSH"/>

root@computing: ~ - Google Chrome

```
ssh.cloud.google.com/projects/fishdetection-294701/zones/asia-east1-b/instances/computing?useAdminProxy=true&authuse...  
Connected, host fingerprint: ssh-rsa 0 34:A4:7B:B0:CC:95:A1:4F:BC:CF:DD:FC:87:A4  
:3C:78:64:1B:16:A6:09:AE:85:8B:A3:DA:04:D2:06:4B:A5:42  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1029-gcp x86_64)  
  
* Documentation: https://help.ubuntu.com  
* Management: https://landscape.canonical.com  
* Support: https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Mon Nov 30 16:53:48 CST 2020  
  
System load: 0.0 Users logged in: 1  
Usage of /: 12.8% of 28.90GB IP address for ens4: 10.140.0.2  
Memory usage: 15% IP address for docker0: 172.17.0.1  
Swap usage: 0% IP address for br-7b7iae37713b: 172.26.0.1  
Processes: 130  
  
* Introducing self-healing high availability clusters in MicroK8s.  
Simple, hardened, Kubernetes for production, from RaspberryPi to DC.  
  
https://microk8s.io/high-availability  
  
* Canonical Livepatch is available for installation.  
- Reduce system reboots and improve kernel security. Activate at:  
https://ubuntu.com/livepatch  
  
18 packages can be updated.  
0 updates are security updates.  
  
New release '20.04.1 LTS' available.  
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.  
  
Last login: Mon Nov 30 16:50:41 2020 from 35.235.240.210  
root@computing:~#
```

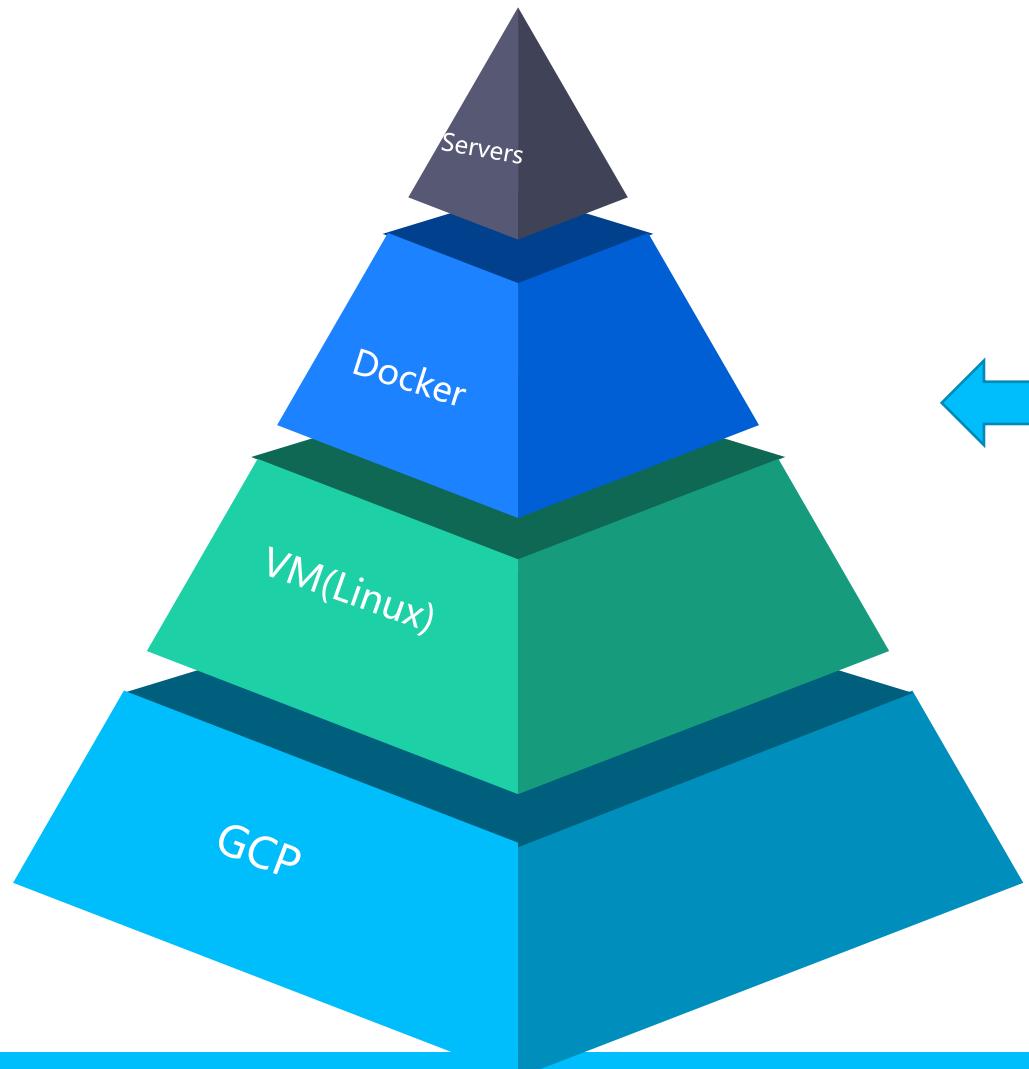
03

伺服器部署



04

資料庫架設

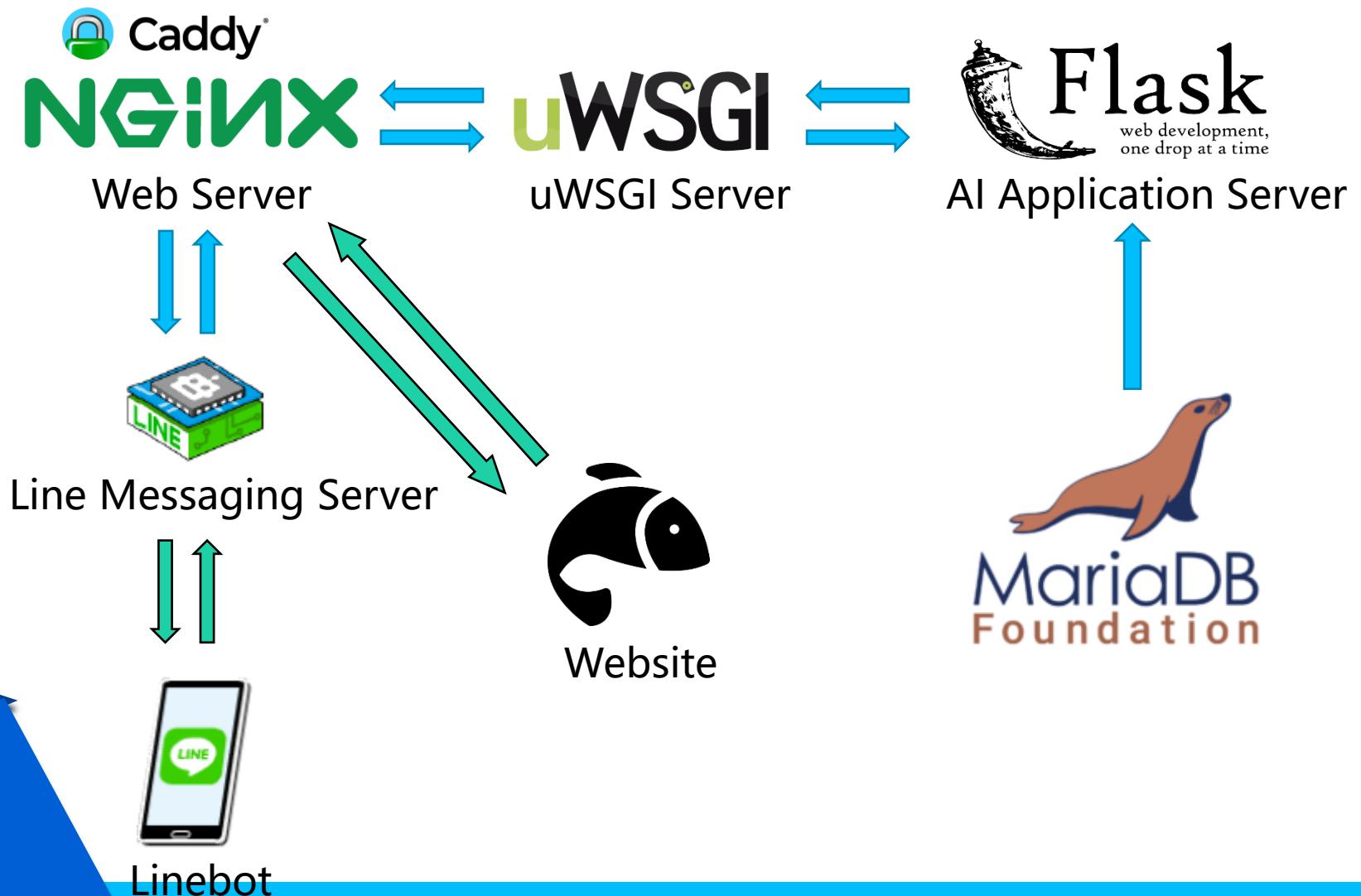
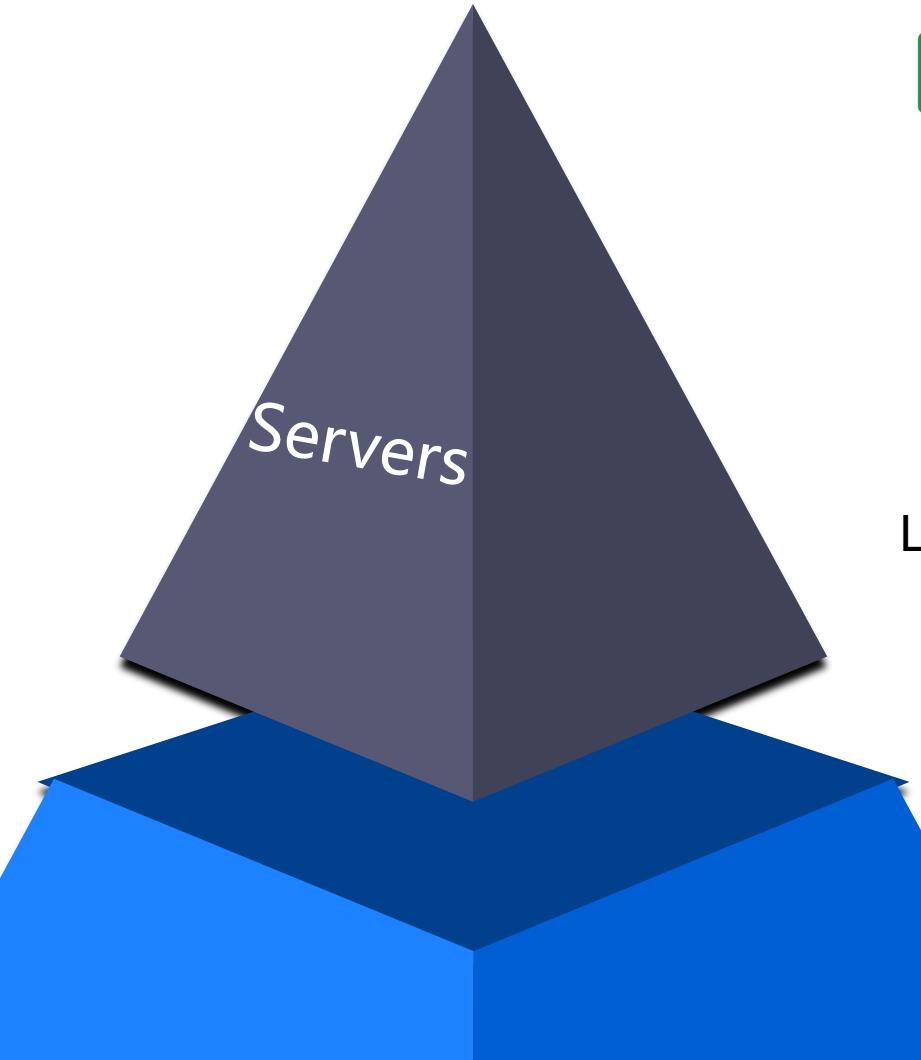


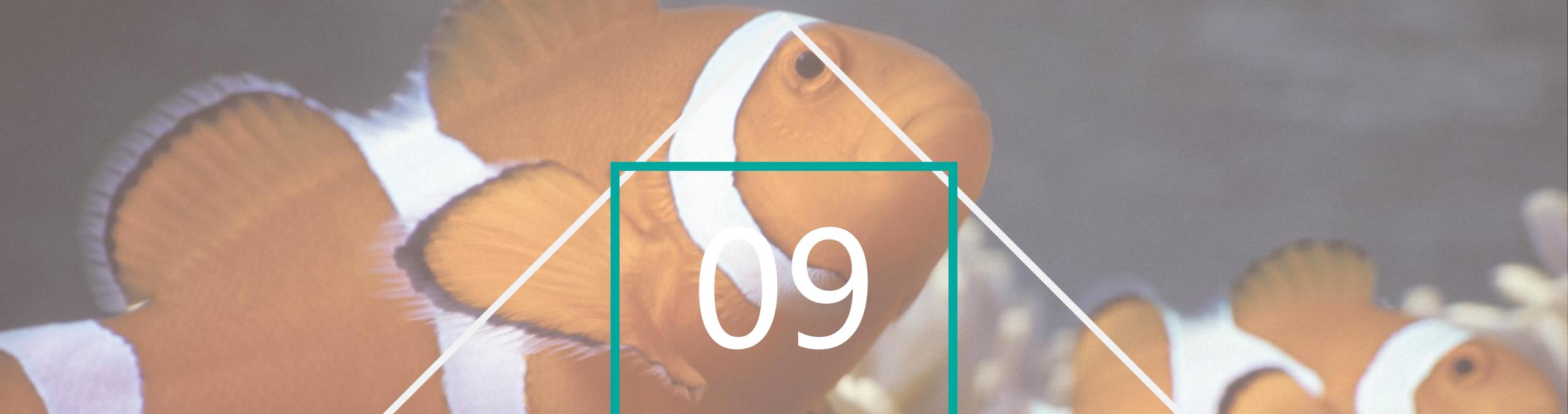
再創一個VM
放資料庫



05

伺服器部署





09

如何
更進一步

開發項目

- 使用yoloV3
 - 搭配樹梅PI 完成初步產品雛形
 - 以最低成本先佈局市場
-

- 使用YoloV4 提高演算法效率
 - 更換稱TX2 或 Nano等高階運算板
 - 提高進階使用者的比例
-

- 開發新的演算法
 - 自行開發專屬機板
 - 擴大產能與產業規模
-

近程
完成

中程
12/31

遠程



1條魚45

世界上最貴的魚，一條售價400萬，被稱為神魚，是身份地位的象征

2018/12/14 00:47



收風吹水

奇趣見聞

檢舉此篇

讚好

分享



競爭力分析

商品 比較	熱帶魚智慧養殖	台灣 eKoral	台灣 魚樂牌	台灣 Teffo	美國 Bluenero
AI技術應用	1. <u>AI個體追蹤技術降低魚的死亡率</u>	X	X	X	X
週邊電路控制	1. 即時影像監控 2. 固定數值控制	X	固定數值控制	固定數值控制	固定數值控制
水質 感測器	可整合各家感測器 <u>系統相容度高</u> 溫度、PH 氧化還原 水位、鹽度	溫度、PH、氧化 還原、水位、洩 漏	溫度、PH、氧化 還原、水位	溫度	PH、溫度
操作方式	1. WEB介面手機版 2. Line聊天機器人 3. Google 語音	APP	APP	APP	APP
商品形式	產品完全模組化 即時熱插拔	單體整合 水質感測主機	單體整合 水質感測主機	溫控插座	整合在 魚缸一體化



謝謝觀看



THANK YOU