



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

AIOT 之製造應用

指導教授：黃光宇 教授

組員名單：蘇聖淳 A78C035

施欣妤 A78C018

中華民國 1 1 1 年 0 5 月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

AIOT 之製造應用

指導教授：黃光宇 教授

組員名單：蘇聖淳 A78C035

施欣妤 A78C018

指導教授：_____

口試委員：_____

中 華 民 國 1 1 1 年 0 5 月

謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師黃光宇老師細心引導我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝陳健忠老師、林孟源老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進商業管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

蘇聖淳
施欣妤 謹誌

中華民國111年05月於嶺東

摘要

所謂的工業4.0，以智慧製造為主軸，最終目標是達到「萬物互聯」，也就是現在所認識的物聯網（IoT）。對於數據傳輸需求更是有過之而無不及，極快速度形成極大產業能力和市場，於是物聯網有了新面貌：AI+IoT 成了 AIoT（人工智慧物聯網）。透過影像辨識物料種類，就不需人工分類與計算數量；本系統主要目的結合影像辨識與智能製造，使用影像辨識技術來控制物料生產之計數，進而模擬自動生產製造的過程。

本系統透過影像辨識做出判斷物料之模型；蒐集的生產品數據，供管理者做決策分析使用；將生產數據儲存於資料庫中；將生產數據以圖表呈現，可快速了解生產狀況。藉此，本系統達到以下三種功能：

- 1.物料影像訓練子系統：將蒐集到的物料透過攝影機拍攝成圖片，撰寫程式，再利用應用程式圈出想訓練的素材，進而訓練出模型。
- 2.製程資料儲存子系統：將製程過程中產生的生產線物料計數儲存於 phpMyAdmin 資料庫中。
- 3.製程視覺化顯示子系統：透過語音輸出與視覺化圖表顯示即時製程結果，並傳送至電腦網頁，以利使用者於網頁上查看。

關鍵詞：影像辨識、智能製造

目 錄

摘 要	I
目 錄	II
表目錄	IV
圖目錄	V
第壹章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究問題	1
第貳章 文獻回顧與探討	2
2.1 影像辨識	2
2.2 AJAX 技術	2
2.3 資料視覺化	2
2.4 系統建置硬體	3
2.4.1 電腦	3
2.4.2 網路攝影機	3
2.5 系統建置軟體	4
2.5.1 Python	4
2.5.2 Keras	4
2.5.3 Tensorflow-GPU	4
2.5.4 OpenCV	5
2.5.5 Python Imaging Library	5
2.5.6 Matplotlib	5
2.5.7 phpMyAdmin 資料庫	5
2.5.8 jQuery	6
2.5.9 C3.js	6
2.5.10 Bottle	6
2.5.11 JavaScript	6
2.5.12 Yolov3	7
第參章 研究方法	8
3.1 研究步驟	8
3.2 物料影像訓練子系統	10
3.3 製程資料儲存子系統	12
3.4 製程視覺化顯示子系統	14
3.5 甘特圖	15
第肆章 系統測試	16
4.1 系統架構	16
4.2 資料庫型態	17
4.3 系統非功能需求	17

4.4 系統功能需求	17
4.5 使用案例	18
4.6 軟體或硬體模組設計	20
4.7 軟體及硬體開發環境	21
4.8 系統測試案例設計	21
4.9 系統測試報告	24
4.10 各子系統執行結果	25
第五章 結論與未來展望	28
參考文獻	29

表目錄

表 4.1 資料庫型態.....	16
表 4.2 系統非功能需求.....	16
表 4.3 系統功能需求.....	16
表 4.4 電腦影像辨識模型訓練.....	17
表 4.5 影像辨識-「螺帽」.....	17
表 4.6 影像辨識-「螺絲」.....	17
表 4.7 影像辨識-「三角鐵片」.....	18
表 4.8 製程資料儲存.....	18
表 4.9 製程視覺化.....	18
表 4.10 物料影像訓練.....	19
表 4.11 影像辨識-「螺帽」模組.....	19
表 4.12 影像辨識-「螺絲」模組.....	19
表 4.13 影像辨識-「三角鐵片」模組.....	19
表 4.14 製程資料儲存模組.....	20
表 4.15 前端網頁模組.....	20
表 4.16 軟體及硬體開發環境.....	20
表 4.17 影像辨識模型測試案例.....	20
表 4.18 影像辨識-「螺帽」測試案例.....	21
表 4.19 影像辨識-「螺絲」測試案例.....	21
表 4.20 影像辨識-「三角鐵片」測試案例.....	21
表 4.21 製程資料儲存使用案例.....	22
表 4.22 製程視覺化使用案例.....	22

圖目錄

圖 2.1 AJAX.....	2
圖 2.2 電腦.....	3
圖 2.3 網路攝影機.....	3
圖 2.4 python.....	4
圖 2.5 Keras.....	4
圖 2.6 Tensorflow-GPU.....	4
圖 2.7 OpenCV.....	5
圖 2.8 Matplotlib.....	5
圖 2.9 phpMyAdmin.....	5
圖 2.10 jQuery.....	6
圖 2.11 Bottle.....	6
圖 2.12 Javascript.....	6
圖 3.1 研究步驟圖.....	9
圖 3.2 物料影像訓練子系統流程圖.....	10
圖 3.3 物料影像訓練子系統架構圖.....	11
圖 3.4 製程資料儲存子系統流程圖.....	12
圖 3.5 製程資料儲存子系統架構圖.....	12
圖 3.6 製程視覺化顯示子系統流程圖.....	13
圖 3.7 製程視覺化顯示子系統架構圖.....	13
圖 3.8 甘特圖.....	14
圖 4.1 系統架構圖.....	15
圖 4.2 執行影像辨識模型之畫面.....	24
圖 4.3 有影像辨識結果之圖片.....	24
圖 4.4 製程資料儲存之資料庫.....	25
圖 4.5 製程資料儲存之資料庫.....	26
圖 4.6 製程視覺化顯示之網頁.....	26

第壹章 緒論

1.1 研究動機

進入21世紀，物聯網正以極快速度形成極大產業能力和市場[1][2]。此一演進，造成傳統工業生產產品無法連網並利用連網產生數據等限制，此等限制極易造成商業利基頓失。目前影像辨識技術[3]已蓬勃發展，未來可應用在不同的商業領域中(如人臉辨識、入侵者偵測、車牌辨識等)。

由於傳統工業生產模式需人工進行物料的種類分類與計數物料；蒐集大量的生產數據，將數據存入資料庫；因生產數據太多無法一目瞭然之動機，因此本系統之目的為：(1)藉由影像辨識改進製程效益；(2)儲存生產數據未來分析使用；(3)透過圖表及時了解生產數據之狀況。

1.2 研究問題

建置本系統將解決以下之問題：

1. 解決如何透過影像辨識判斷物料類別並計數。
2. 蒐集與儲存零件計數。
3. 解決如何利用視覺化圖表網頁顯示零件計數之數據，方便使用者可即時查看生產狀態。

第貳章 文獻回顧與探討

2.1 影像辨識

人工智慧 (AI) 的歷史源遠流長，其後「機器學習」(machine learning) 推進了人工智慧的發展，近年「深度學習」(deep learning) 的突破發展，更推進人工智慧的爆炸性成長及應用，目前，影像辨識已可實現工業應用、人臉辨識、車牌辨識等功能，而隨著相關資源的投入與技術的演進，未來也將發展出更多創新的應用。

2.2 AJAX技術

隨著物聯網技術越來越成熟，響應式網頁與互動功能的應用程式越來越多人使用，能夠使網頁立即更新而不需要重新加載的技術，由 Jesse James Garrett 在 Adaptive Path 公司的網站上公開的文章中首先提出，為 AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) 技術，這項技術在 Web 領域引起了滔天大浪[4]，其中 Google Suggest 和 Google Maps 可說是網站新技術的最佳範例。



圖 2.1 AJAX

2.3 資料視覺化

人是視覺性生物，在資訊爆炸 (information explosion) 的時代，眼睛所見到資訊的反應速度是快速，每天從網路、書籍、廣告招牌吸收大量資料，在這麼多的文字訊息中，如何讓他人快速選擇需要或有興趣的資訊，就是將龐大的資料量加以變化，製作成容易閱讀的視覺化圖表。資料視覺化 (Data Visualization) 以視覺方式呈現數據，將大量且複雜的資訊簡化成容易吸收的內容，透過圖表更容易凸顯數據的規律 (Patterns)、趨勢 (Trends) 及關聯 (Correlations)，資料視覺化常應用於新聞媒體、文章雜誌、學術報告、交通指示等[5]。資訊圖表 (Infographics) 是常聽到的另一個名詞，與資料視覺化有著相同目的，運用圖表的方式簡化複雜的資訊，但是資訊圖表是比較主觀的資訊，表達創作人的觀點，更加注重視覺化的呈現。

2.4 系統建置硬體

2.4.1 電腦

電腦[6]它的全名為電子計算機，又稱電算機或計算機。它是由不同功能的電子零件及機械裝置組合而成，因為它能執行算術運算，所以被稱為電子計算機，加上它也能做邏輯運算及比較，以判斷事情的真假，有如人類大腦一般，所以又稱為電腦。依美國無線電工程師協會對電子計算機所下的定義：電腦為一部能接受資料的機器，將資料加於運算處理，以產生結果。其實更明確的說法是：電腦為一部能按預先儲存程式之控制並對輸入資料加於處理以產生結果的機器。

本研究使用之電腦規格為：Intel(R) Core(TW) i7-9700 CPU @ 3.00GHz 3.00GHz。GPU之規格為：NVIDIA Quadro P2200。



圖 2.2 電腦

2.4.2 網路攝影機

網路攝影機[7] (webcam) 屬相機的一種，一般具有視訊攝影/傳播和靜態圖像捕捉等基本功能，它是藉由鏡頭採集圖像後，由網路攝影機內的感光元件電路及控制元件對圖像進行處理並轉換成電腦所能識別的數位訊號，然後藉由並列埠、通用序列匯流排連接，輸入到電腦後由軟體再進行圖像還原。有些則支援乙太網路或WiFi，內建有處理器及網頁伺服器，接上網路後可連線檢視畫面。



圖 2.3 網路攝影機

2.5 系統建置軟體

2.5.1 Python

Python[8][9]是一種廣泛使用的直譯式、進階程式、通用型程式語言, 相比於C++或Java, Python讓開發者能夠用更少的代碼表達想法。不管是小型或大型程式設計, 該語言都試圖讓程式之結構清晰明瞭, 並且Python 直譯器本身幾乎可以在所有的作業系統中執行。



圖 2.4 python

2.5.2 Keras

Keras[10]是一個開放原始碼, 基於Python高階深度學習的程式庫。Keras可以快速有方便運算的主要原因是, 它已經將訓練模型的輸入層、隱藏層、輸出層, 做好架構, 使用者只需要加入並且填寫正確的參數ex.神經元個數、activation function的函式...等。



圖 2.5 Keras

2.5.3 Tensorflow-GPU

TensorFlow[11]是一個機器學習框架, 是一個用於機器學習的開源軟體庫, 可以支援深度學習的各種演算法。



圖 2.6 Tensorflow-GPU

2.5.4 OpenCV

OpenCV[12]是在BSD(Berkeley Software Distribution license)許可下發布的，可以免費用於學術和商業用途。具C++、python、java等多程式語言API。並支持Windows，Linux，Mac OS，iOS和Android。



圖 2.7 OpenCV

2.5.5 Python Imaging Library

PIL(Pillow) [13]是 Python 中著名的影像處理套件，以前在 Python2 的時代是 PIL，到 Python3 fork 出一個可相容新版的 Pillow，可以用來轉檔、調色、濾鏡、浮水印甚至創造圖片一堆的功能，雖然不能像 Photoshop 之類的軟體一樣強大，但他可以透過程式語言批次處理大量的檔案，在其他需要用到圖片的應用也有很大的幫助。

2.5.6 Matplotlib

Matplotlib [14]是 Python 的一個重要模組（Python 是一個高階語言也是一種膠水語言，可以透過整合其他低階語言同時擁有效能和高效率的開發），主要用於資料視覺化上。一般來說使用 Matplotlib 有兩種主要方式：直接和 Matplotlib 的全域 pyplot 模組互動操作，第二種則是物件導向形式的操作方式。若是只有一張圖的話使用全域 pyplot 很方便，若是有多張圖的話用物件導向操作。一般來說 Matplotlib 預設值並不理想，但它的優點在於很容易在上面外包一層提供更好的預設值或是自己修改預設值。



圖 2.8 Matplotlib

2.5.7 phpMyAdmin 資料庫

phpMyAdmin [15]以 PHP 為基礎，透過 Web-Base 方式架構在網站主機上的 MySQL 的資料庫管理工具，讓管理者可用 Web 介面管理 MySQL 資料庫成為一個簡易方式輸入繁雜 SQL 語法的較佳途徑。



圖 2.9 phpMyAdmin

2.5.8 jQuery

jQuery[16]是一套跨瀏覽器的JavaScript函式庫，可以簡化HTML與JavaScript之間的操作，開發人員可以不但可以建立外掛程式，還可以透過模組化的方式建立功能強大的動態網頁以及網路應用程式。



圖 2.10 jQuery

2.5.9 C3.js

C3[17]是一個JavaScript的函數程式庫，可以將所蒐集到的資料以視覺化的方式來呈現，本研究利用C3.js，將蒐集到的資料轉換成容易閱讀的視覺化介面，使用者將滑鼠游標移到圖形上，會顯示對應軸線的資料表格，這讓使用者可以很清楚的看到圖形所對應的數據，這是非常具有互動性的顯示方式。

2.5.10 Bottle

Bottle[18]是用於Python編程語言的WSGI 微型網絡框架。它被設計為快速，簡單和輕量級，它提供帶有URL參數支持的請求調度（路由），模板，內置的Web服務器以及許多第三方WSGI / HTTP服務器和模板引擎的適配器。快速地開發Web應用程序。



圖 2.11 Bottle

2.5.11 JavaScript

JavaScript [19] [20] (簡稱JS) 是具有一級函數的輕量級、直譯式或即時編譯的程式語言。它因為用作網頁的腳本語言而大為知名，但也用於許多非瀏覽器的環境，像是 node.js、Apache CouchDB。JavaScript 是一個基於原型的 (Prototype-based (en-US))、多範型的、動態語言，支援物件導向、指令式以及宣告式 (如函數式程式設計) 風格。



圖 2.12 Javascript

2.5.12 Yolov3

YOLOv3[21]是目前對於物件偵測被最廣泛應用的一項技術，先在影像中框出 bounding box 選出懷疑候選的區域,再針對 bounding box 裡的資訊截取特徵值解析並分類。YOLOv3 是 YOLO 的改良版，輸出禎率較其他物件偵測方法(SSD, RetinaNet, R-FCN)快。進化版的 YoloV3 參考其他的論文對本身的模型做優化，效果十分顯著。

第參章 研究方法

3.1 研究步驟

本研究繪製研究步驟圖，如圖3.1所示，其說明如下：

1. 確立研究題目：以「AIOT 之製造應用」為研究主題，現今影像辨識無所不在，影像辨識已可實現例如：工業應用、人臉辨識、車牌辨識等功能，加上物聯網的興起，本研究透過影像辨識判斷出零件之計數，並以物聯網蒐集生產數據後進行有效處理和分析，最後呈現於網頁上，使管理者能快速掌握生產狀態，以利下達準確的決策來加速生產過程。
2. 界定研究問題與研究目的：本系統主要之目的讓使用者可以透過影像辨識零件種類，就不需人工分類與計算數量；本系統主要目的結合影像辨識與智能製造，使用影像辨識技術來控制零件生產之計數，進而模擬自動生產製造的過程。
3. 研讀相關文獻與探討：研讀相關文獻學習如何透過 JavaScript、Python 等程式語法與硬體設備，可以：(a) 透過 Python 建立影像辨識之訓練模型；(b) 透過物聯網蒐集生產數據；(c) 透過 Python 架設簡易網頁框架；(d) 透過相關軟硬體技術，以網頁呈現即時生產線之畫面與數據圖表，讓管理者可以即時掌握生產線狀況；(e) 透過語音通知使用者生產之進度。
4. 硬體程式撰寫與測試：本步驟探討內容為瞭解影像辨識之生產控制。在硬體測試方面：(a) 撰寫 Python 語法等程式測試；(b) 透過攝影機拍攝之物料圖片至電腦模型進行影像辨識，後再傳回並儲存至伺服器的資料庫中。
5. 軟體程式撰寫與測試：軟體程式撰寫的方面：(a) 撰寫 JavaScript 程式語法、C3.js 程式語法與 Python 語法，結合使用 Python 建立影像辨識之訓練模型以及架設簡易網頁框架等程式測試；(b) 語音合成測試(如：文字轉語音)；(c) 撰寫 phpMyAdmin 資料庫，儲存生產線之數據；(d) 透過視覺化圖表網頁顯示生產設備之數據，方便管理者可即時查看生產狀態。
6. 軟硬體程式維護：在軟硬體的維護，將軟硬體從部分整合以至到整體整合起來，並利用系統(軟體)工程之構型管理(Configuration Management)技術來管理所有的軟硬體之構型(如元件編號及軟體版本等)。當遇到硬體發生故障或元件更新，可以快速瞭解哪些軟硬體需要進行維護。
7. 未來展望及預期結果：本研究透過研究步驟(1)至(6)來開發本系統，撰寫過程中所產生的結果並提出結論及建議。本研究期望達成之目標，包含：(a) 透過影像辨識檢視生產線判斷結果是否正確。(b) 建立資料庫伺服器存放生產線之數據值，以利後續分析使用。(c) 可以透過語音來通知使用者生產之進度，也可透過網頁查看生產狀況。

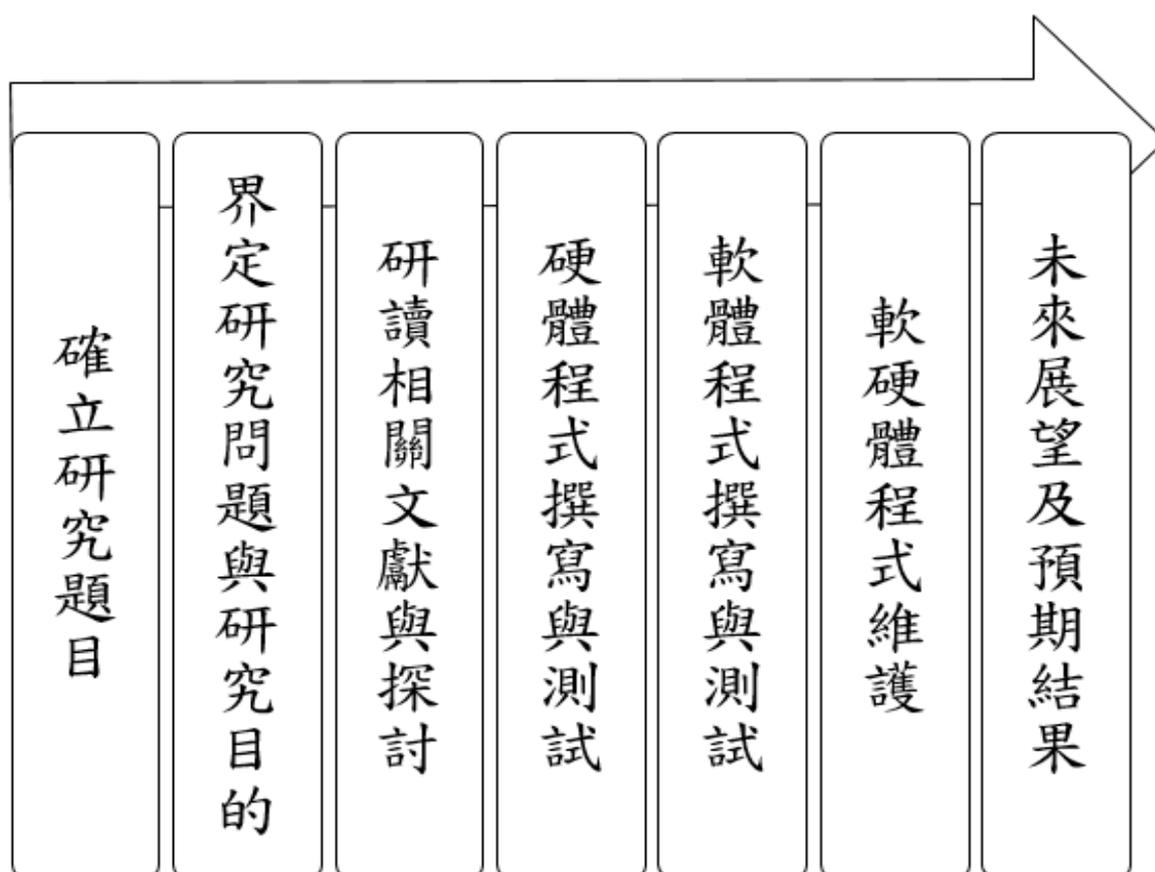


圖 3.1 研究步驟圖

3.2 物料影像訓練子系統

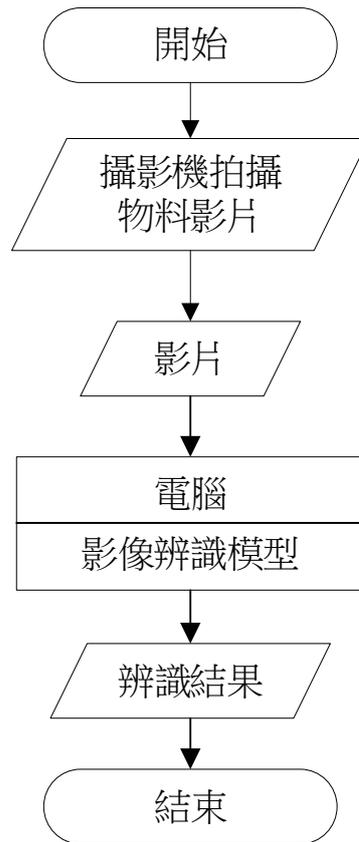


圖 3.2 物料影像訓練子系統流程圖

物料影像訓練子系統-系統架構

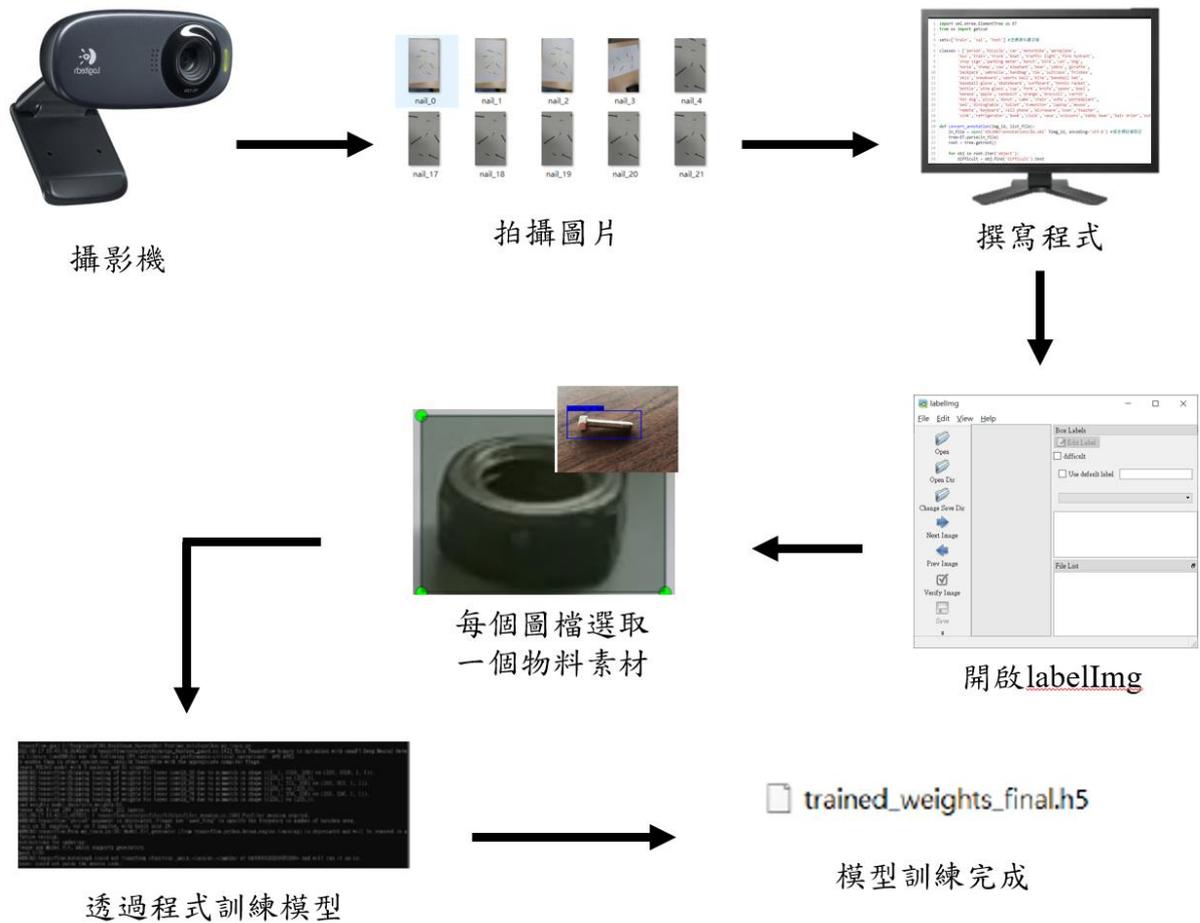


圖 3.3 物料影像訓練子系統架構圖

圖 3.2 與圖 3.3 為本專題之物料影像訓練子系統流程圖以及架構圖，透過 TensorFlow+Keras 深度學習人工智慧實務應用此書籍學習影像辨識之原理、程式研究與訓練影像辨識模型；(1) 透過攝影機拍攝物料圖片；(2) 撰寫影像辨識之程式；(3) 開啟 labelImg，選取訓練的圖案並標示名稱；(3) 產生圖片類別屬性標籤以及圖片編號；(4) 撰寫影像辨識之程式訓練出影像辨識模型，最後模型訓練完成會產生一個影像辨識模型的.h5檔案。

3.3 製程資料儲存子系統

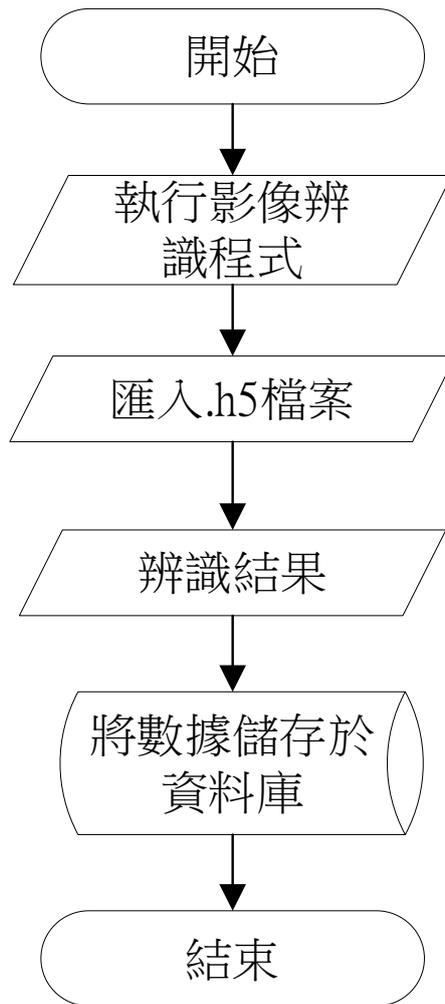


圖 3.4 製程資料儲存子系統流程圖

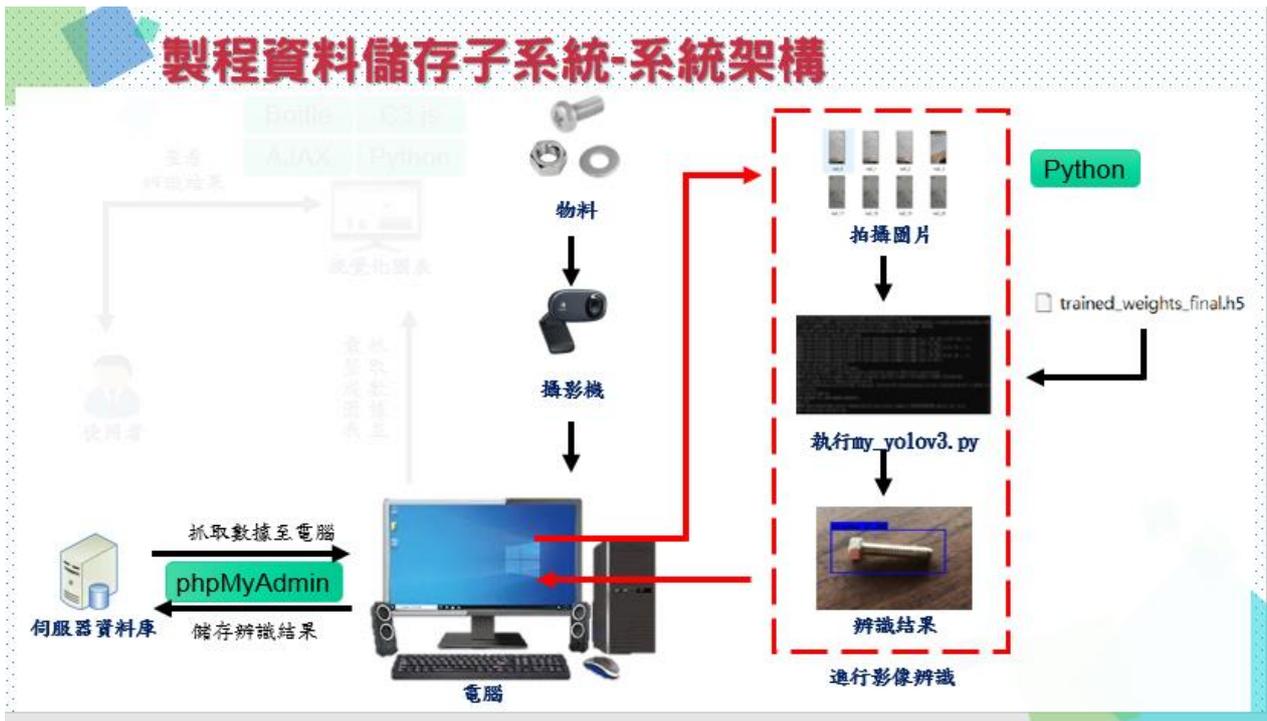


圖 3.5 製程資料儲存子系統架構圖

圖 3.4 與圖 3.5 為本專題之製程資料儲存子系統流程圖與架構圖，透過 TensorFlow+Keras 深度學習人工智慧實務應用此書籍學習影像辨識之原理、程式研究與訓練影像辨識模型；將拍攝生產線之影片轉為多張圖片檔，執行影像辨識的程式與影像辨識模型 .h5 檔案，最後的影像辨識結果為物料類別、數量、辨識準確率並儲存於 phpMyAdmin 資料庫。

3.4 製程視覺化顯示子系統

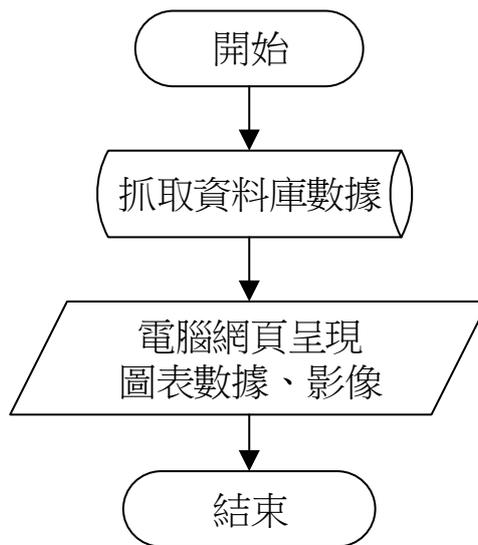


圖 3.6 製程視覺化顯示子系統流程圖

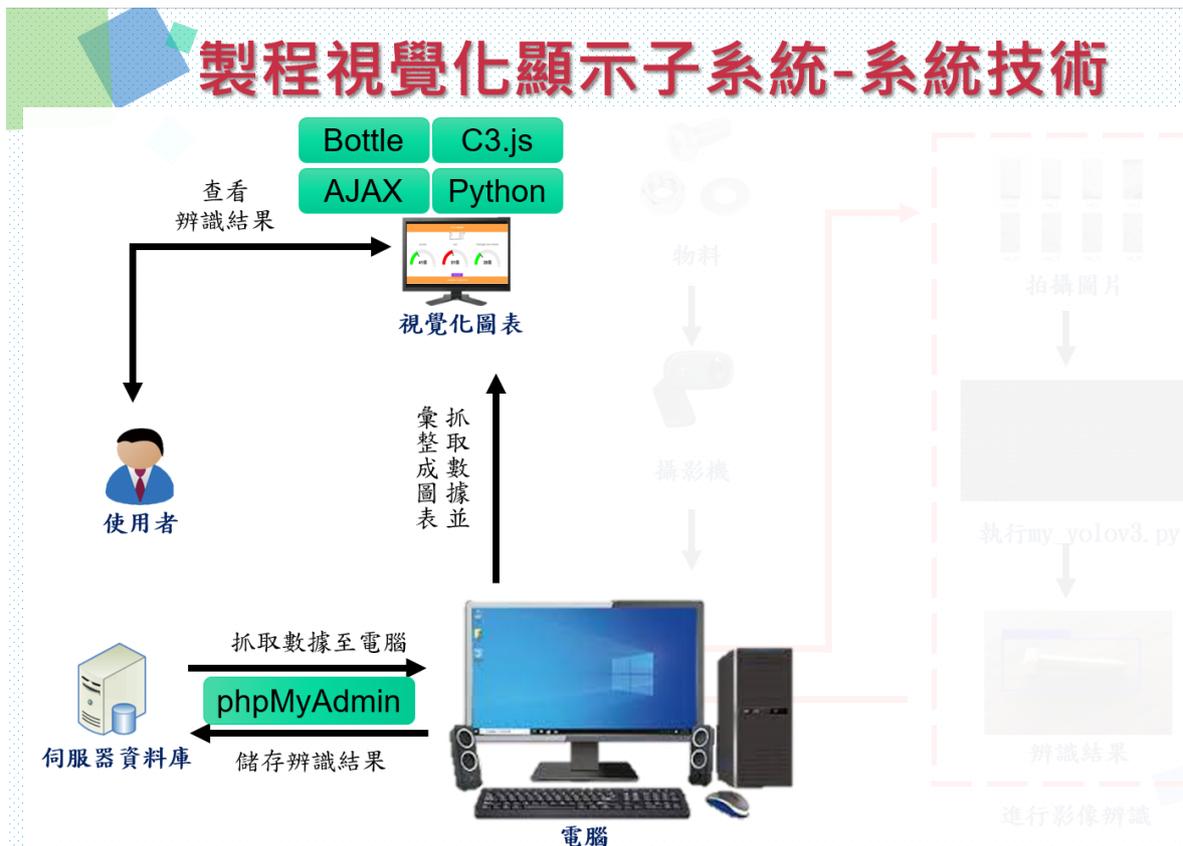


圖 3.7 製程視覺化顯示子系統架構圖

圖 3.6 與圖 3.7 為本專題之製程視覺化顯示子系統流程圖與架構圖，透過 TensorFlow+Keras 深度學習人工智慧實務應用此書籍學習影像辨識之原理、程式研究與訓練影像辨識模型；用 jQuery、JavaScript 架設網頁；抓取製程資料儲存子系統所儲存之數據透過 Bottle、C3.js、AJAX、Python 彙整成視覺化圖表顯示於電腦網頁上，供使用者查看。

3.5 甘特圖

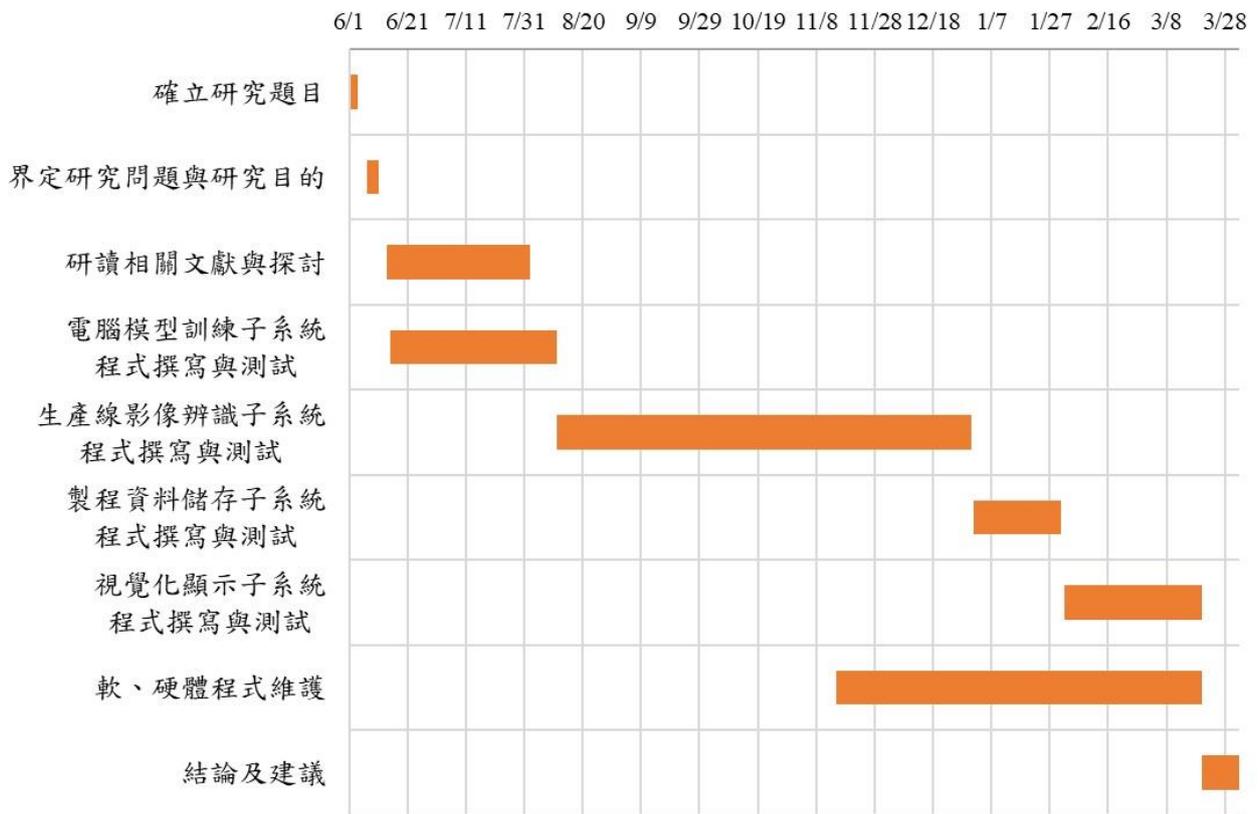


圖 3.8 甘特圖

第肆章 系統測試

4.1 系統架構

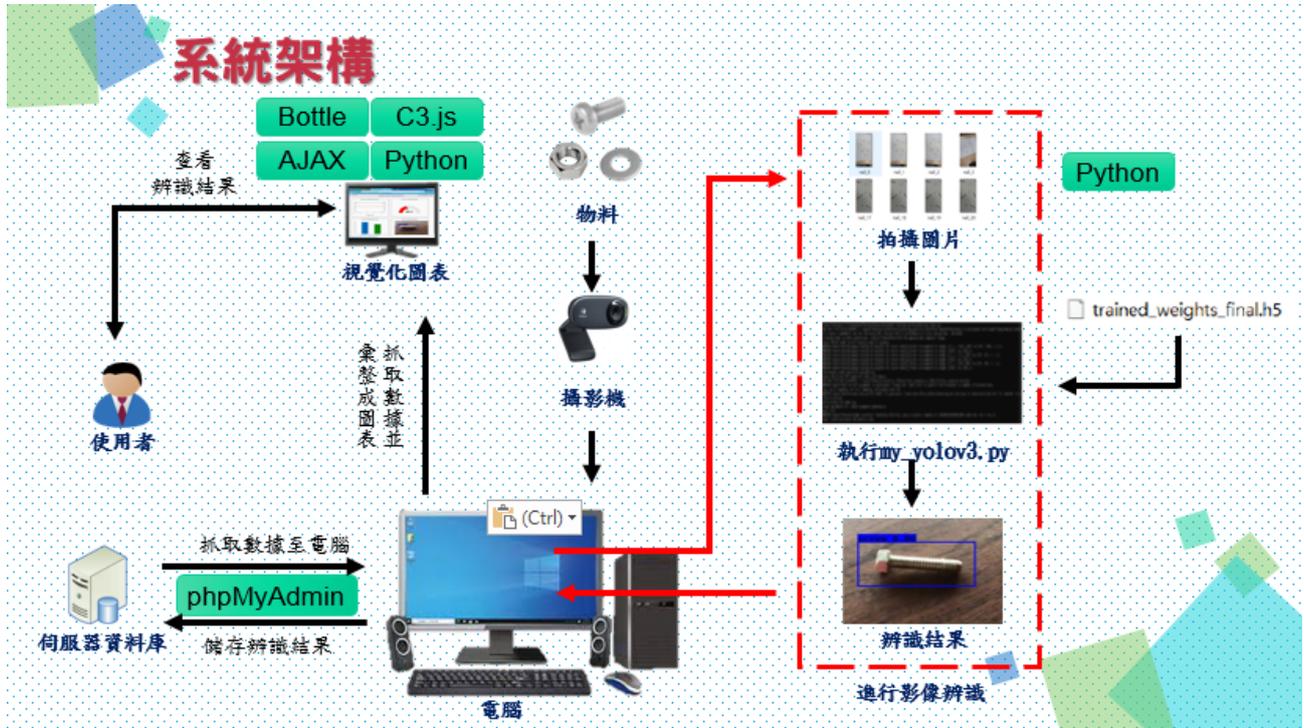


圖 4.1 系統架構圖

本專題之系統架構分為物料影像訓練子系統、製程資料儲存子系統、製程視覺化顯示子系統。

物料影像訓練子系統是(1) 先用攝影機拍攝物料影片，以 USB 連接電腦主機上傳至電腦；(2) 透過 Python、Keras、Tensorflow-GPU、Python Imaging Library、Matplotlib、OpenCV 撰寫影像辨識程式並將影片轉成多張圖檔；(3) 使用 labelImg 將圖片裡面要偵測的物件標出來，並且標上標籤，以製作樣本；(4) 產生圖片類別屬性標籤以及圖片編號；(5) 透過執行影像辨識之程式 `python my_yolo.py` 訓練出影像辨識模型；(6) 產生「.h5」檔案即為完成影像辨識訓練。

製程資料儲存子系統是將物料進行影像辨識後顯示的物料名稱、數量、辨識準確率之數據透過 Python 程式寫入至 phpMyAdmin 資料庫，以便分析使用。

製程視覺化顯示子系統是透過 jQuery、JavaScript 架設網頁；用 Python 抓取 phpMyAdmin 資料庫之數據，利用 Bottle、C3.js 將物料之數量以儀表板的方式呈現，並以 AJAX 技術使網頁立即更新，顯示最新之數據以供使用者查看。

綜合以上所述，以下表格為說明所使用的子系統之資料庫型態、使用案例、軟體或硬體模組設計、軟體及硬體的開發環境、系統測試案例設計、各子系統測試報告及結果。

4.2 資料庫型態

表 4.1 資料庫型態

欄位名稱	欄位代號	定義	型態
物料名稱	label	物料的名稱	Varchar(30)
準確度	score	物料辨識的準確度	Varchar(30)
生產數量	count	已生產之物料數量	Varchar(30)
日期時間	datetime	日期與時間	timestamp

4.3 系統非功能需求

表 4.2 系統非功能需求

非功能需求編號	非功能需求描述
電腦模型訓練-NF-001 影像辨識模型訓練	透過電腦程式訓練影像辨識之模型。
製程資料儲存-NF-002 以數據預測分析使用	藉由 phpMyAdmin 資料庫儲存影像辨識結果，供使用者作為以後預測分析使用。
製程視覺化顯示-NF-003 即時查看生產狀況	架設網站供使用者可隨時查看製程狀況，藉由視覺化圖表，讓使用者可迅速了解生產狀態。

4.4 系統功能需求

表 4.3 系統功能需求

功能需求編號	功能需求描述
電腦模型訓練-F-001	透過攝影機拍攝物料圖片，上傳至電腦，撰寫影像辨識程式，開啟 labelImg，選取訓練的圖案並標示名稱，產生圖片類別屬性標籤以及圖片編號，撰寫影像辨識之程式訓練出影像辨識模型，最後模型訓練完成會產生一個影像辨識模型的.h5 檔案。
製程資料儲存-F-002	藉由 phpMyAdmin 資料庫儲存影像辨識結果之物料名稱、辨識準確度、數量，供使用者作為以後預測分析使用。
製程視覺化顯示-F-003	將影像辨識結果之數據，以淺顯易懂的動態網頁視覺化圖表，即時顯示於前端網頁供使用者查看。

4.5 使用案例

(1). 物料影像訓練子系統

表 4.4 物料影像辨識模型訓練

使用案例編號： 電腦影像辨識模型訓練-UC001	使用案例名稱： 透過電腦訓練影像辨識模型
系統反應動作	使用者操作動作
	a. 透過攝影機拍攝物料影片，上傳至電腦
b. 電腦將物料影片分割成圖片。	
	c. 撰寫影像辨識之程式；開啟 labellmg，選取訓練的圖案並標示名稱。
d. 產生圖片類別屬性標籤以及圖片編號。	
	e. 執行影像辨識之程式。
f. 完成後產生.h5 檔案。	

表 4.5 影像辨識-「螺帽」

使用案例編號： 影像辨識-UC002	使用案例名稱： 影像辨識可辨識螺帽
系統反應動作	使用者操作動作
	a. 使用者執行 my_yolo.py 檔案。
b. 執行影像辨識，顯示螺帽、辨識準確率、辨識時間、在圖片中所出現物件的座標，並跳出圖片視窗。	

表 4.6 影像辨識-「螺絲」

使用案例編號： 影像辨識-UC003	使用案例名稱： 影像辨識可辨識螺絲
系統反應動作	使用者操作動作
	c. 使用者執行 my_yolo.py 檔案。
d. 執行影像辨識，顯示螺絲、辨識準確率、辨識時間、在圖片中所出現物件的座標，並跳出圖片視窗。	

表 4.7 影像辨識-「三角鐵片」

使用案例編號： 影像辨識-UC004	使用案例名稱： 影像辨識可辨識三角鐵片
系統反應動作	使用者操作動作
	e. 使用者執行 my_yolo.py 檔案。
f. 執行影像辨識，顯示三角鐵片、辨識準確率、辨識時間、在圖片中所出現物件的座標，並跳出圖片視窗。	

(2). 製程資料儲存子系統

表 4.8 製程資料儲存

使用案例編號： 製程資料儲存-UC005	使用案例名稱： 儲存影像辨識之數據
系統反應動作	使用者操作動作
a. 影像辨識完成後，將物料名稱、辨識準確度及數量儲存至 phpMyAdmin 資料庫。	
	b. 使用者透過網頁查看資料庫數據。

(3). 製程視覺顯示子系統

表 4.9 製程視覺化

使用案例編號： 製程視覺化-UC006	使用案例名稱： 在網頁查看視覺化圖表
系統反應動作	使用者操作動作
a. 系統從資料庫抓取物料名稱、辨識準確度以及數量，透過程式進行排版，並以 AJAX 即時更新圖表。	
b. 系統將圖表傳至網頁。	
	c. 使用者透過網頁查看生產狀況。

4.6 軟體或硬體模組設計

表 4.10 物料影像訓練

名稱	電腦模型訓練
類別	Python
模組	影像辨識模型訓練模組(SE-01)
描述	訓練影像辨識模型
其他相關類別	TensorFlow-GPU、YOLOv3、Kera、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib、GPU、電腦、攝影機
可追溯性用例	透過電腦訓練影像辨識模型(電腦影像辨識模型訓練-UC001)

表 4.11 影像辨識-「螺帽」模組

名稱	影像辨識
類別	Python
模組	影像辨識模組(SE-02)
描述	對螺帽進行影像辨識，影像辨識之結果會顯示：螺帽、辨識準確率、數量、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標
其他相關類別	TensorFlow-GPU、YOLOv3、Kera、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib、GPU、電腦、攝影機
可追溯性用例	影像辨識可辨識螺帽(影像辨識-UC002)

表 4.12 影像辨識-「螺絲」模組

名稱	影像辨識
類別	Python
模組	影像辨識模組(SE-02)
描述	對螺絲進行影像辨識，影像辨識之結果會顯示：螺絲、辨識準確率、數量、辨識時間、在圖片中所出現螺絲的座標、GPU、電腦、攝影機
其他相關類別	TensorFlow-GPU、YOLOv3、Kera、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib
可追溯性用例	影像辨識可辨識螺絲(影像辨識-UC003)

表 4.13 影像辨識-「三角鐵片」模組

名稱	影像辨識
類別	Python
模組	影像辨識模組(SE-02)
描述	對三角鐵片進行影像辨識，影像辨識之結果會顯示：三角鐵片、辨識準確率、數量、辨識時間、在圖片中所出現三角鐵片的座標
其他相關類別	TensorFlow-GPU、YOLOv3、Kera、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib、GPU、電腦、攝影機
可追溯性用例	影像辨識可辨識三角鐵片(影像辨識-UC004)

表 4.14 製程資料儲存模組

名稱	製程資料儲存
類別	phpMyAdmin
模組	製程資料儲存模組(SE-03)
描述	儲存物料名稱、辨識準確度、數量
其他相關類別	phpMyAdmin
可追溯性用例	製程資料儲存(製程資料儲存-UC005)

表 4.15 前端網頁模組

名稱	前端網頁查看物料名稱、辨識準確度、數量
類別	Bottle、AJAX、C3.js
模組	製程視覺化圖表模組(SE-04)
描述	使用者在前端網頁查看製程視覺化圖表。
其他相關類別	Python、JavaScript
可追溯性用例	在網頁查看視覺化圖表(製程視覺化-UC006)

4.7 軟體及硬體開發環境

表 4.16 軟體及硬體開發環境

	軟體	硬體
前端	JavaScript(電腦網頁)	個人電腦
前端框架	Bottle、AJAX、C3.js	個人電腦
後端	Python	個人電腦
後端框架	Python	個人電腦
資料庫	phpMyAdmin	個人電腦
溝通方式	USB 插頭、有線網路	攝影機以 USB 插頭連接個人電腦的主機傳送影像；個人電腦以有線網路查看生產數據。

4.8 系統測試案例設計

表 4.17 影像辨識模型測試案例

測試案例編號	影像辨識模型-TC-001
測試名稱	測試影像辨識模型是否可執行
測試目標	Python、Tensorflow-GPU、Yolov3、Keras、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib
系統功能編號	電腦影像辨識模型訓練-UC001
預期結果	可成功辨識物料
測試步驟	1. 以 USB 將攝影機連接在個人電腦主機上。 2. 拍攝物料圖片並上傳電腦。 3. 透過程式執行影像辨識模型訓練。 4. 若產生.h5 的檔案表示成功。
測試結果	影像辨識模型成功。

表 4.18 影像辨識-「螺帽」測試案例

測試案例編號	影像辨識-TC-002
測試名稱	測試影像辨識是否可成功辨識螺帽
測試目標	Python、Tensorflow-GPU、Yolov3、Keras、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib
系統功能編號	影像辨識-UC002
預期結果	可辨識出螺帽、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。
測試步驟	執行 my_yolo.py 檔。
測試結果	可顯示出螺帽、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。

表 4.19 影像辨識-「螺絲」測試案例

測試案例編號	影像辨識-TC-003
測試名稱	測試影像辨識是否可成功辨識螺絲
測試目標	Python、Tensorflow-GPU、Yolov3、Keras、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib
系統功能編號	影像辨識-UC003
預期結果	可辨識出螺絲、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。
測試步驟	執行 my_yolo.py 檔。
測試結果	可顯示出螺絲、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。

表 4.20 影像辨識-「三角鐵片」測試案例

測試案例編號	影像辨識-TC-004
測試名稱	測試影像辨識是否可成功辨識三角鐵片
測試目標	Python、Tensorflow-GPU、Yolov3、Keras、Python Imaging Library、OpenCV、Matplotlib
系統功能編號	影像辨識-UC004
預期結果	可辨識出三角鐵片、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。
測試步驟	執行 my_yolo.py 檔。
測試結果	可顯示出三角鐵片、辨識準確度、數量、辨識時間、辨識時間、在圖片中所出現螺帽的座標，並跳出圖片視窗。

表 4.21 製程資料儲存使用案例

測試案例編號	製程資料儲存-TC005
測試名稱	測試是否可將辨識結果儲存至資料庫
測試目標	Python、phpMyAdmin
系統功能編號	製程資料儲存-UC005
預期結果	影像辨識結果的物料名稱、辨識準確度、影像辨識時間可儲存於 phpMyAdmin 資料庫中
測試步驟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以 USB 與個人電腦之主機連接。 2. 在個人電腦上撰寫 Python 程式：(1)建立影像辨識模型；(2)進行影像辨識；(3)將蒐集的影像辨識之結果儲存至 phpMyAdmin 資料庫。 3. 登入 phpMyAdmin 資料庫就可查看影像辨識之結果
測試結果	資料庫儲存影像辨識之結果成功

表 4.22 製程視覺化使用案例

測試案例編號	製程視覺化-TC-006
測試名稱	測試是否能以視覺畫圖表顯示影像辨識結果於前端網頁
測試目標	Python、JavaScript、Bottle、AJAX、C3.js、jQuery、CSS
系統功能編號	製程視覺化-UC006
預期結果	使用者可於前端網頁以視覺化圖表了解目前生產狀況
測試步驟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在個人電腦上撰寫 Python 程式：(1)以 Bottle 架設網站，用 AJAX 進行即時傳輸與更新數據圖表，C3.js 將蒐集的資料以視覺化圖表呈現，jQuery 進行網頁排版，。 2. 在網頁上輸入網址即可
測試結果	圖表在前端網頁顯示成功

4.9 系統測試報告

(1). 測試環境

A. 硬體需求

	名稱	數量	規格
Server 端	個人電腦	1	處理器 Intel(R) Core(TM) i5-9400 CPU @ 2.90GHz 2.90GHz
			GPU NVIDIA Quadro P2200
	網路攝影機	1	規格
Wed 端	個人電腦	1	處理器 Intel(R) Core(TM) i7-9700 CPU @ 3.00GHz 3.00GHz
			GPU NVIDIA Quadro P2200

B. 軟體需求

	名稱	數量	規格
Server 端	Anaconda	1	版本 2.1.1
	phpMyAdmin	1	版本 5.1.1
	Python	1	版本 3.8.0
	Keras	1	版本 2.4.3
	Tensorflow-GPU	1	版本 2.3.0
	OpenCV	1	版本 4.0.1
	Python Imaging Library	1	版本 9.0.0
	Matplotlib	1	版本 3.3.2
Wed 端	個人電腦	1	作業系統 Windows 10
	Google Chrome	1	版本 97.0.4692.99 (正式版本) (64 位元)

(2). 測試結果與分析

測試案例編號	測試結果	備註
影像辨識模型-TC-001	Pass	
影像辨識-TC-002	Pass	
影像辨識-TC-003	Pass	
影像辨識-TC-004	Pass	
製程資料儲存-TC005	Pass	
製程視覺化-TC-006	Pass	

(3). 缺失報告

缺失編號	缺失嚴重性	缺失說明	測試案例編號	修復狀態
影像辨識-DT001	High	影像辨識之結果會出現錯誤，例如：辨識成其他物品、便是準確率較低等	影像辨識-TC-002 影像辨識-TC-003 影像辨識-TC-004	

4.10 各子系統執行結果

A. 物料影像訓練子系統

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python my_yolo.py
(tensorflow-gpu) C:\Users\User>D:
(tensorflow-gpu) D:\>cd D:\Temp_V15\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3
(tensorflow-gpu) D:\Temp_V15\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3>python my_yolo.py
WARNING:tensorflow:From C:\Users\User\anaconda3\envs\tensorflow-gpu\lib\site-packages\tensorflow\python\compat\v2_compat.py:96: disable_resource_variables (from tensorflow.python.ops.variable_scope) is deprecated and will be removed in a future version.
Instructions for updating:
non-resource variables are not supported in the long term
2022-01-20 10:52:37.114854: I tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:142] This TensorFlow binary is optimized with oneAPI Deep Neural Network Library (oneDNN) to use the following CPU instructions in performance-critical operations: AVX AVX2
To enable them in other operations, rebuild TensorFlow with the appropriate compiler flags.
model_data/trained_weights_final.h5 model, anchors, and classes loaded.
11st : ['D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-100.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-0.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-1.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-10.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-100.jpg']
result: ['D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-630.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\screw-82.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\TriangleIronSheet-48.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\screw-345.jpg', 'D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-474.jpg']
<class 'str'> D:\Temp_V11\OpenVINO_RealSense_HarvestBot-master Test\my_yolo3\VOC2007\JPEGImages\nut-630.jpg
Start detect object.
(416, 416, 3)
2022-01-20 10:52:46.490070: E tensorflow/core/grappler/optimizers/meta_optimizer.cc:581] remapper failed: Invalid argument: Subshape must have computed start >= end since stride is negative, but is 0 and 2 (computed from start 0 and end 9223372036854775807 over shape with rank 2 and stride-1)
2022-01-20 10:52:46.841357: E tensorflow/core/grappler/optimizers/meta_optimizer.cc:581] remapper failed: Invalid argument: Subshape must have computed start >= end since stride is negative, but is 0 and 2 (computed from start 0 and end 9223372036854775807 over shape with rank 2 and stride-1)
Found 2 boxes for img
2022-01-20 10:52:47.295898
1.4768255999999997
Yolo initial: 8.695267 sec
Image load: 0.010316 sec
Detect object: 1.477127 sec
    
```

圖 4.2 執行影像辨識模型之畫面

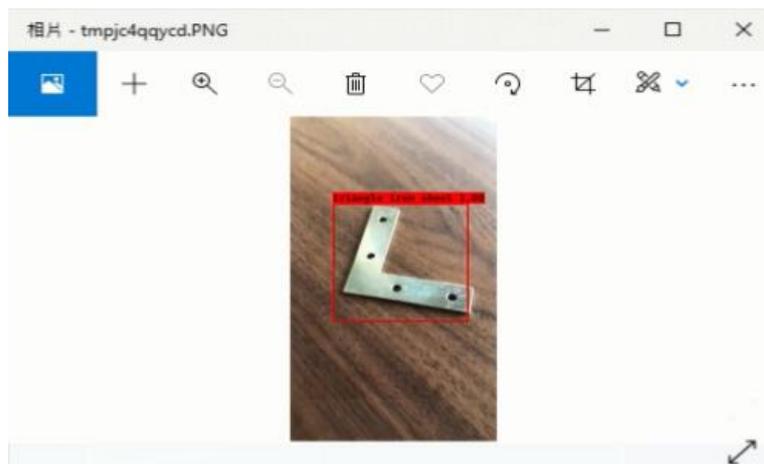


圖 4.3 有影像辨識結果之圖片

圖 4.1 及圖 4.2 為物料影像訓練子系統之測試畫面，先執行「python my_yolo.py」後，會出現影像辨識後的結果：物料名稱、在圖片中的座標、數量、辨識時間以及辨識準確率，同時也會跳出有影像辨識結果之圖片。

B. 製程資料儲存子系統

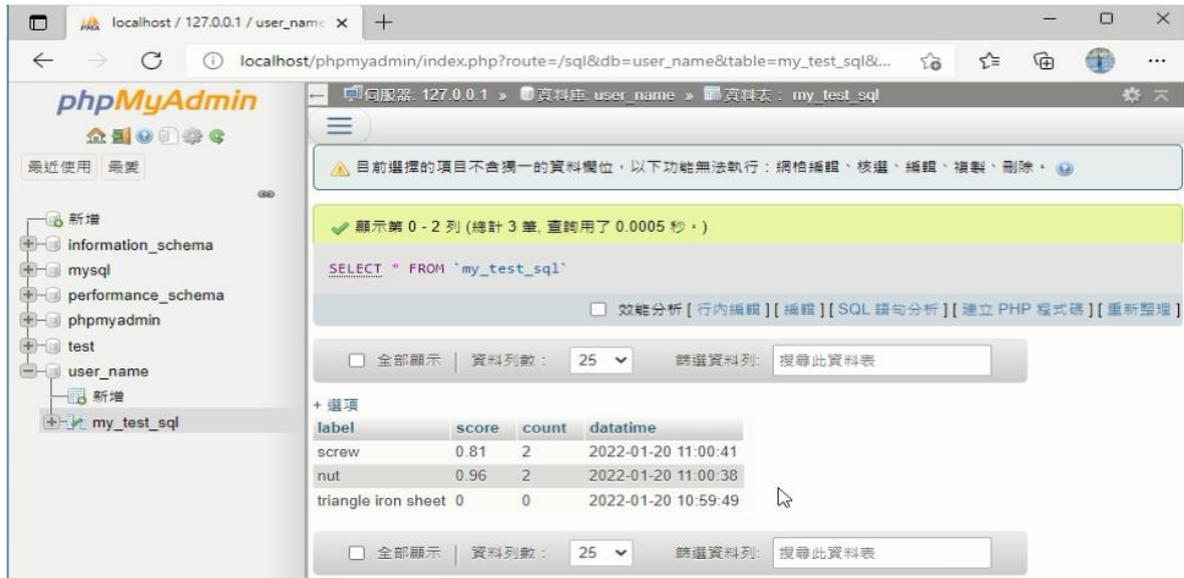


圖 4.4 製程資料儲存之資料庫

圖 4.3 為生產線影像辨識完成後，系統會將辨識結果的物料名稱、辨識準確率、數量以及辨識時間儲存至 phpMyAdmin 資料庫中。

C. 製程視覺化顯示子系統

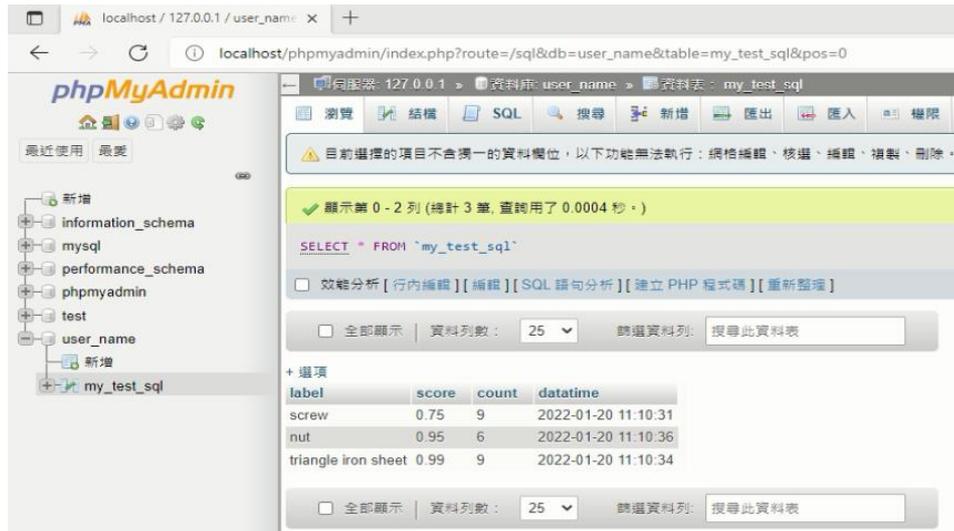


圖 4.5 製程資料儲存之資料庫



圖 4.6 製程視覺化顯示之網頁

已寫入資料庫的辨識結果，透過 jQuery、JavaScript、Bottle 架設網頁；Bottle、C3.js、AJAX、Python 程式抓取製程資料儲存子系統所儲存之數據並彙整成視覺化圖表顯示於電腦網頁上，供使用者查看。

第五章 結論與未來展望

1. 達到透過影像辨識回傳的影像判斷正確與否。
本系統將攝影機拍攝的螺絲、螺帽與三角鐵片透過 Python、Keras、Tensorflow-CPU 等程式建立物料影像辨識模型，成功判斷出螺絲、螺帽與三角鐵片。
2. 達到透過影像辨識計數物料是否生產正確。
本系統成功透過影像辨識技術辨識出物料名稱、計算物料數量以及辨識準確度。
3. 達到電腦建立資料庫伺服器存放生產線製程之數據，以利後續分析使用。
本系統建立 phpMyAdmin 資料庫以儲存影像辨識之結果。
4. 達到透過視覺化圖表呈現於網頁上，供使用者查看。
本系統使用 jQuery、JavaScript 架設網頁，透過 Bottle、C3.js、AJAX、Python 抓取資料庫之數據彙整成動態的視覺化圖表顯示於電腦網頁上，以供使用者即時查看生產狀況。
5. 期望未來可以透過語音報告生產狀況。
未來期望透過語音的方式向使用者回報生產狀況。
6. 期望未來訓練影像辨識模型，辨識準確率可以再提升。
因本系統訓練的物料過於相似，訓練的樣本數也不足，導致判斷錯誤，或是雖判斷正確但辨識準確率不高。
7. 期望未來蒐集每次進行影像辨識準確率的數值，並彙整成圖表以便觀察物料影像辨識模型是否有持續學習。

參考文獻

- [1] 张曙, (2014), 工业 4.0 和智能制造, 机械设计与制造工程, 43(8) 1-5。
- [2] 李欣宜(2015)。創客經濟, 檢自 https://www.bnnext.com.tw/ext_rss/view/id/670797(Apr. 8, 2021)
- [3] 趙建勳(2019)。以 AI 建構工程新智慧影像辨識技術之工程應用, 檢自 [ht3tps://www.ctci.com/e-newsletter/CH/459/technology/article-01.html](http3tps://www.ctci.com/e-newsletter/CH/459/technology/article-01.html)(Apr. 10,2021)
- [4] Amalfitano, D., Fasolino, A. R., Polcaro, A., & Tramontana, P, “The DynaRIA tool for the comprehension of Ajax web applications by dynamic analysis”, Innovations in Systems and Software Engineering, 10(1), 41-57, March 2014.
- [5] Williamson, B., “Digital education governance: data visualization, predictive analytics, and ‘real-time’ policy instruments.”, Journal of Education Policy, 31(2), 123-141,2016.
- [6] 檢自 <http://mail.kcjhs.ptc.edu.tw/~yoyo/COMPUTER/BCC/BCC1-1.htm>(Apr. 10, 2021)。
- [7] C. F. Gerald and P. O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- [8] 張毅寧(2016年 02期)。基于 Python 语言的模式识别应用。檢自 <https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=assfxyxb201602018>
- [9] A. Katsamanis, M. P. Black, P. G. Georgiou, L. Goldstein, S. Narayanan“SailAlign:Robust long speech-text alignment” University of Southern California, Los Angeles, CA,USA , Jan. 28-31, 2011.
- [10] François Chollet(2019)。Deep Learning深度學習必讀- Keras大神帶你用Python實作。臺北市：旗標。
- [11] 林大貴(2017)。TensorFlow+Keras深度學習人工智慧實務應用。新北市：博碩文化。
- [12] Zavke(2020)。openCV 介紹與導入實作, 檢自<https://zh-tw.coderbridge.com/series/726ee8e84edc4073aab642d1ab5965fa/posts/d7d81d4ae23046ebb72d001195c1b9ea>(Jun.15,2021)
- [13] oxygenTW(2019)。Python 影像處理套件 PIL, 檢自<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10226578>(Jun.20,2021)
- [14] KD Chang(2018)。用Python自學資料科學與機器學習入門實戰：Matplotlib基礎入門, 檢自<https://blog.techbridge.cc/2018/05/11/python-data-science-and-machine-learning-matplotlib-tutorial/>(Jul.20,2021)
- [15] 陳會安,「PHP網頁設計範例」,學貫行銷公司 (2003)。
- [16] 王晶, & 温向彬. (2008). 利用 jQuery 操作 HTML 元素. 农业网络信息, (4), 98-99。
- [17] S.C. Sarin and S. Aggarwal, Modeling and algorithmic development of a staff scheduling problem, European Journal of Operational Research 128 (2001) 558–569.
- [18] <https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/JavaScript>(Jul.21,2021)
- [19] L. Atzori, A. Iera, G. Morabito, “The internet of things: a survey,” Computer Net-works, vol. 54, issue 28, pp. 2787–2805, Oct. 2010.
- [20] RUNOOB.COM。JavaScript教程, 檢自<https://www.runoob.com/js/js-tutorial.html> (Jul.2.2021)
- [21] Gueiyajhang。Day03 YOLOv3 (即時物件偵測), 檢自<https://zh-tw.coderbridge.com/series/d4b5a1a1565e4e7a9cd14618ffe6146f/posts/7ac8de3dbb1b441ab1b2788386a3c349>(Apr.5, 2021)

110
學
年
度

嶺
東
科
技
大
學

資
訊
管
理
系

A
I
O
T
之
製
造
應
用



教師綜合輔導紀錄表

3月4月份

填表日期：111年3月30日

教師姓名		黃光宇		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年3月30日	共1時30分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 將報告內容練得更熟悉			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管4A	111年3月30日	共1時30分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 將報告內容練得更熟練			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年4月6日	共1時0分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 最後修改報告內容			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管4A	111年4月6日	共1時0分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 最後修正計畫書內容			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳、施欣妤	四資管4A	111年4月13日	共1時0分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 確認報告內容與計畫書並送印。			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		2 人	輔導時間合計		3 時30分	教師簽名
						黃光宇

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月5日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師綜合輔導紀錄表

3 月份

填表日期：111年3月2日

教師姓名		黃光宇		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年3月2日	共1時30分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 提出待修改之處所遇困難。			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管4A	111年3月2日	共1時30分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 完善系統架構圖			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年3月9日	共2時0分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 討論改善後的結果以及功能			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管4A	111年3月9日	共2時0分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 完善系統流程圖並報告改善過的架構圖。			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題()			年 月 日	共 時 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派：			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
輔導學生人次合計		2 人	輔導時間合計		3 時30分	教師簽名
						黃光宇

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。



教師姓名		黃光亨		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年3月16日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 練習報告並改善細節			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣婷	四資管4A	111年3月16日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 練習報告內容並完善細節部分			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管4A	111年3月23日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 練習上台報告專題口試內容			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣婷	四資管4A	111年3月23日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 練習上台報告專題口試內容			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題()			年 月 日	共 時 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派：			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		2 人	輔導時間合計		4 時 0 分	教師簽名
						黃光亨

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		黃光宇		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管 4A	111 年 2 月 16 日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 討論寒假指派進度與問題			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管 4A	111 年 2 月 16 日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 提出寒假指派進度的問題。			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	蘇聖淳	四資管 4A	111 年 2 月 23 日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 改善網站美觀以及功能			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	施欣妤	四資管 4A	111 年 2 月 23 日	共 2 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改報告以及計畫書			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題()			年 月 日	共 時 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派：			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：__	
輔導學生人次合計		2 人	輔導時間合計	4 時 0 分	教師簽名	黃光宇

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。