

學生專業共同學習小組 成果報告書

填表日期：111 年 6 月 29 日

小組名稱		綠水長流			
學習主題		☒ 各式競賽 ☐ 專業證照 ☐ 科技部計畫 ☐ 教師檢定 ☐ 研究所考試 ☐ 公職考試			
指導老師		吳亦超 副教授			
成員總人數總計__6__人 (大學部成員人數__6__人，碩士班成員人數__人)					
組長姓名		陳○源	組長連絡電話		09XX-XXX-XXX
組長電子信箱		10822120@gm.nttu.edu.tw			
成員姓名		學號	系所名稱	學級	備註
1	張○耘	10822110	綠資三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
2	陳○源	10822120	綠資三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
3	黃○澤	10822172	綠資三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
4	蘇○仲	10822131	綠資三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
5	張○軒	10822125	綠資三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
6	林○宇	10922107	綠資二	☒ 大學部 ☐ 研究所	

學生專業共同學習小組成果報告

成立宗旨 【註：字數需超過 200 字】

(請說明組成學習小組的起源，以及成立之宗旨、目的、特色，請詳述。)

我們的研究動機是為了解決左右上肢骨科錯位問題，以 CNN(Convolutional Neural Networks)為基底，打造專屬於辨識臉部與上肢相對位置之辨識系統，以使用網路攝影機作為媒介，以電腦為運算平台，打造實時辨識的影像辨識系統。

學習的內容包含 CNN 神經網路架構、深入探討神經網路各項函數、學習建構自己的神經網路參數、學習標記照片並建立資料集、學習以自行建立的資料集進行模型訓練、學習如何將網路攝影機以程式導入畫面。

透過綠資學程的學生整合開發能量，期以聚焦於系統之開發整合、軟體開發，並定期於理工學院 SEB201 或圖書館討論室進行開會討論。

共學時間		共學地點	預定進度	實際進度
1	3/16 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	報告暑假進度	報告暑假進度，彙整大家問題並提出解決方法及建議，並指派下次進度
2	3/23 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	開發環境建構	下載未來需要用到的軟體套件，將各自的完成情況報告給老師
3	3/30 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	神經網路架構討論	詳細討論我們要使用的神經網路架構，但由於較為複雜，我們需要先學習基本原理
4	4/7 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	神經網路架構討論	討論神經網路架構
5	4/13 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	神經網路架構討論	討論神經網路架構
6	4/20 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	開發神經網路與 建立資料集	整理拍攝的資料集，克服訓練問題
7	4/27 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	開發神經網路與 建立資料集	嘗試建立卷積神經網路環境，克服訓練問題
8	5/11 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	進行辨識模型訓練	嘗試建立卷積神經網路環境，試著找出問題解決方式
9	5/18 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	進行辨識模型訓練	嘗試建立卷積神經網路模型
10	5/25 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	網路攝影機連接 測試	嘗試建立卷積神經網路模型，查詢相關程式碼去修改參數
11	6/1	SEB201/圖書	統計辨識數據與	嘗試建立卷積神經網路模型，查詢相關程

	16:30~18:30	館討論室	程式改良	式碼去修改參數
12	6/8 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	統計辨識數據與 程式改良	完成卷積神經網路訓練模型，但效果沒有達到左右手辨識的預期，思考有沒有別種模型的替代方案
13	6/15 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	向校外競賽提交 報名參賽	重新進行 360 張檔案標註，建立 yolov4 神經網路環境，修改 yolov4 相關參數與路徑，執行訓練
14	6/22 16:30~18:30	SEB201/圖書 館討論室	向校外競賽提交 報名參賽	完成模型的訓練，並與老師討論，報名全國大專校院跨域整合創作競賽

學習成果量化成效 (需佐證相關資料)
(請依照實際規劃填報，若無規劃之項目，請填入 N/A)

項目	達成值	項目	達成值
競賽參賽數/獲獎數	1/0	公職考試報考人次	N/A
師院大會考平均分數	N/A	研究所報考人次/錄取人次	N/A
專業證照報考人次/通過數	N/A	大專生科技部計畫申請數/通過數	1/0

執行成果 【註：字數需超過 1000 字】
(請說明參與共學小組在規畫下的分享討論過程，對於成員之實際裨益，及能提供其他學生觀摩之處。)

計畫執行的過程中我們先完成了資料集的建立，透過預計實際運用的場景，我們拍攝了四種不同環境的照片，分別是甚麼物品都沒有覆蓋的人、只有氧氣罩覆蓋於人臉上時、只有透氣膠帶貼於人臉上時以及透氣膠帶和氧氣罩同時於人臉上時這四種條件，之後將其進行臉部及手部的標註作業後，整合起來成為訓練用資料集，並放入訓練環境中提供神經網路進行訓練，目前得出來的模型準確率仍然不是相當優秀，不過可以透過調整神經網路內參數、增加資料集人數提升多樣性、更換另一不同架構的神經網路模型測試等等，以得到更高的準確度提升實作時的使用效益。

正當我們努力改善並試著解決前述問題時，有了相當令人感到意外的發現，最初開始研究 CNN 的同時，我們同時讓另一位同學，進行了另一影像辨識系統之開發，即 YoloV4 模型，最初採併行研究之理由為做為未來可能發表論文之對照組，用以證明 CNN 之辨識準確率較為優秀，因此採用 CNN 作為主要之辨識模型。然而，研究期間，由於 CNN 模型不斷遇到程式運行環境、模型參數調整等問題，且經過兩個月後仍未有改善；反觀 YoloV4 之對照組，卻提早了 CNN 模型一個月即得出訓練成果，且準確率趨近於 100%，損失函數在達一定訓練量後亦降至極低之區間。對此，我們感到相當驚訝，因理論上 CNN 所採之特徵點應較 Yolo 多一些，以此為根據我們推斷需要使用 CNN 方能得到最佳之結果，此結果無疑推翻了我們幾乎所有的假設，更使我們原先計畫使用兩個模型進行兩階段辨識之規劃顯得毫無意義，但面對有限的時間，我們毅然決然捨棄原先的 CNN 模型架構轉而使用 Yolo 作為最終的主要研發架構，但 CNN 模型架構仍會持續嘗試，轉而作為對照組以襯托 Yolo 模型之優點。

綜上所述，本次的研究成果雖說稱不上完美，但對於神經網路領域而言，我們從第一次嘗試，不斷地嘗試不同的方法，直到最終尋找到最佳解，這個過程中，我們學習到了許多神經網路架構的知識，進一步啟發了我們對於此領域的想像。科技部大專生研究計畫並未通過對我們來說是一個頗大的打擊，但即便如此，我們依然必須持續向前邁進，也因此報名了「全國大專校院智慧創新暨跨域整合創作競賽」，期盼能以參加競賽，獲得肯定。若成功得獎，這份肯定無疑將成為我們邁向更遠目標的最大動力。

不斷精進準確率、調整參數、訓練與測試，已然成為我們的日常，作為研究專題的同時，也將成為未來履歷表上的一筆，畢竟，能與醫院合作進行研究計畫，經驗可說是相當難能可貴，在這之中學到的東西將會成為無形的財富，為我們的未來職涯發展，提供了更多的方向，或許，這也算是一種間接的研究成果吧！

執行檢討與建議（優、缺點） 【註：字數需超過 500 字】

在這學期的共學小組中，我們在利用資源的部分做得很好，工作分配上雖然也都有在實行，不過有時候還是會有個人因素的關係導致進度延遲或是止步不前，雖然說我們最後有盡量補救回來，不過損失掉的時間還是造成了一定程度的浪費，這部分是需要跟大家檢討的缺點。這學期主要的作業不外乎都圍繞在神經網路的建構，不過光是環境的建置就花費了不少時間去進行，在架設好訓練環境下我們經歷了很多次訓練程序無法開始，所以也 debug 了很多次，調整環境參數、模型網路更換等等，最後終於是架設好可以進行訓練的環境。緊接著就遇到下個問題，我們的訓練結果異常，發現在訓練結束後準確度是不正常的數值，又因此我們來來回回測試了模型設定、圖片設定檔重新輸出等等的作業程序，甚至我們也有考慮到是不是我們圖片的標記檔案是否有異常，因此圖片也是進行重新標記的工作，在最後我們是成功訓練出來了利用我們的資料集製作的神經網路模型。也許我們的模型無法達到跟現有的神經網路模型去比較，但因為是利用自身去拍攝、製作的資料集，我們的神經網路可以更適配在我們的辨識環境，接下來的就要準備進行將辨識的介面去製作完成，開始設計此軟體的 GUI，以最人性化的使用介面讓此計畫的合作醫院感到有充分的使用便利性，並達成最後於臨床使用的目標。

預期共學目標達成情形 【註：字數需超過 500 字】

透過此次共學的學習過程，我們學習到輸出標註檔案，在之後透過 python 程式碼，將圖片轉換成可以進行模型訓練的整合檔案，這過程雖然可以透過網路上資料查詢到相關的方法，不過我們仍然需要調整符合我們模型的檔案格式，讓訓練可以辨識到這份整合檔。接下來我們進行訓練時也去學習了各種神經網路的適用場景，可以在了解他們架構之後就可以選用最符合我們的環境的預訓練模型去進行訓練。雖然我們算是在這個構想下先簡單的進行製作，在未來這個題目是有很多地方可以修改加強的，包括網路的重新設計、資料集的多樣性增加、數據參數設定等等，以及未來如果是可以適用的真正的醫療場所中，醫院場地的架設、辨識介面的設計也就是這個計劃中需要去實作

的部分。在計畫的構想上，我認為這是對於醫生來說很有幫助的概念，如果說當程序上已經修改到沒問題，仍然有機會會因為人為的因素去影響到開刀錯位的發生；今天若在病房中有一個這樣的設備存在，在現場提醒醫生目前所站的位置是否正確，可以減少發生醫療糾紛方面的事情。不少科技進入醫療有很多人正在努力的嘗試，不論甚麼方法都是幫助醫生在進行醫療行為時可以有多一份參考的建議，或是在更加方便的環境下可以進行手術、診察，這些研究開發都是為了讓現今的醫療環境更進步，以減少意外的發生，之後的計畫也會透過醫院臨床醫療上的測試查看效果，進而調整我們實作的方法。

成員心得分享

【註：每位成員均需有心得分享，總字數需超過 2000 字】

黃0澤：

自被指導老師指定「左右上肢骨科錯位問題」的題目後，首次踏進與醫療相關的資訊應用領域，不僅對自己而言是一種嶄新的學習領域，更是學習理論後的實際實踐，研究初期，小組成員仍在嘗試與摸索，試圖找到最適合此辨識場景與狀態的辨識方式，最終選擇了 Convolution Neural Network(CNN)作為研究的辨識框架。我們首先遇到的難題便是如何建立「屬於自己」的辨識模型，研究初期，我們多採用網路上現成的程式碼套組進行修改後應用，但隨著嘗試次數漸多，我們漸漸意識到，網路現有的程式碼皆無法滿足我們所需，從而在吳教授提點下，開始鑽研 CNN 的基礎架構與原理，以期盼終有一日能夠達到「透徹理解」並完全由自己掌控、完全為本研究而生的程式碼。

張0耘：

理想與現實總是有著落差，每一位組員在需要兼顧修習課業學分的狀態下，即使耗上夜晚的休息時間，我們仍舊離完全由自己撰寫神經網路訓練框架有一段距離，在面對龐大的學習成本下，目前尚未完全撰寫出能滿足當前研究所需的程式碼。即使知道完全使程式碼完美與理解透徹幾乎是不可能的事情，我們仍持續努力，並於此同時，透過指導老師的號召，以系上同學為拍攝樣本，著手進行資料庫的建立。由於 CNN 為一種監督式學習型態，需要耗費大量的時間進行標記人臉樣本，在那一個月內，我們不得不放慢速度，專心於資料集的建立。

蘇0仲：

努力終就會帶來成果，於標記完第一次的檔案後，透過錫昱學長的協助，我們先透過 Yolo 進行了第一次試訓練，並成功得到了可辨識的模型，雖說仍有於特定角度區域內無法辨識或有辨識信心指數過低的問題，這給了我們相當大的心靈上的鼓勵。以當前而言，研究計畫嚮往的最終模型尚未成形，但相信在指導老師的指導下，我們終將突破技術瓶頸，並向下一階段邁進。而此階段最重要的部分，即為整合兩個針對不同部位進行辨識的模型進行整合，並包裝在同一個 python 程式碼，包裝完成後，預計將開始設計此軟體的 GUI(若剩餘時間許可)。

陳0源：

除了我們自己專題組內的研討，暑假時也時常與指導老師保持聯繫，確保研究進度，到了開學後，升學壓力增加，進度有些許落後，但我們有信心一定能成功一定的成果出來，我們深信這將對未來醫療系統有很大的幫助，更簡單的來說，人工智慧是為了增加人類生活的便利性，至於增加哪方面的便利性，就看人工智慧與什麼結合。當與醫療結合時，就可以幫助醫生更準確的判斷患者的

病況，減少誤診的機率，這就是人工智慧帶給人類的便利性。聽起來也許很厲害、很酷、但事實上會面對到的問題可能比我們想的還要多，如何模擬出病床、要量到的諸多變因，都給我們造成了不少困難。

我們的目的就是希望可以排除一切困難讓專題能順練進展，我們需要去探討卷積神經網路 CNN 背後的原理，從最基本的人臉辨識系統之研究開始學習，如何透過特徵位置的提取，進而進行標記，訓練出屬於我們自己的模型，也參考了別人如何透過 OpenCV 實現人臉的偵測。卷積神經網路 (CNN) 是一類特殊的神經網路，它可以包含多個卷積層。多個輸入和輸出通道使模型在每個空間位置可以獲取圖像的多方面特徵。圖像卷積計算方式為，由左到右，由上到下計算。

林O宇：

因為相當多的因素，一直來都沒有去程式語言相關知識，包含國高中之資訊教育深度不足、資訊課程並無相關內容提供學習等，所以對我來說其實進入這個題目是一種對我自己的學習跟對自我的挑戰，很多時候我對於這些不了解的部分都得自己去找各種資料跟自己去探索實驗，可能會花上比其他入更多的時間去建立基礎，不過這部分我還是做的很開心，在解決完一個又一個的問題的時候讓我建立了一點點的成就感，也讓我有了一點一點累積起來的信心。

此專題開始執行之初，我們並無馬上使用 CNN(卷積神經網路)，而是使用 python 的一個 dlib 的人臉辨識套件，透過這個套件加上 opencv 的圖像處理套件，但是因為我們在很前期就有發現問題，其中也包含檔案庫的部分，雖然那個人臉辨識的資料庫非常龐大可以讓我們有相對比較高的準確度跟易辨識性，不過我們發現他們使用的資料庫人臉都是正面的導致如果照片去旋轉超過 90 度時就會沒有辦法準確找出人臉，跟我們的使用環境不符合所以才讓我們萌生了建立屬於自己的資料庫，並且為了更優秀的準確度我們使用了 CNN(卷積神經網路)去製作我們的辨識模型。

張O軒：

建立自己的神經網路也不是說那麼容易的一件事情，雖然說網路上有很多可以找到不少相關的教學，方法也不是說只有一種，加上我們跟人家的環境也不會是相同的，種種原因下我們必須去花很多時間測試每個我們所找到的資料跟文獻，去嘗試在這些裡面找到符合需求的部分，同時我們也需要去了解到 CNN 這個神經網路他的架構跟組成方法，他的辨識規則之類等等的，對於我們去調整他的內部相對比較詳細的參數時可以比較了解效果，因為在不同的辨識環境或是辨識不同的東西可能會需要調整的參數值是不太一樣的，所以我們還是需要很多的測試時間跟 debug 時間。

共學期間我們有利用自己所訓練出來的神經網路模型去跟現有的辨識系統 yolo 去比較，發現準確度其實是有點落差，所以我們要持續的修改關於網路裡面的參數，盡可能的調整自己的網路模型參數到準確度能夠接近到 yolo，利用 TensorFlow 提供的預訓練模型庫去找到更適合我們這套辨識系統的模型進行訓練，或者調整圖片輸入輸出的大小參數，這些等等都可以讓我們這套模型能夠有更優更佳的準確度。

未來是否會再參與專業共同學習小組之申請 (組長填寫)

■是，
☐ 會以目前成員為主，再選讀其他主題
☐ 會以目前成員為主，選讀相同主題
☐ 會再邀請其他成員，選讀其他主題
☐ 會再邀請其他成員，選讀相同主題
□否

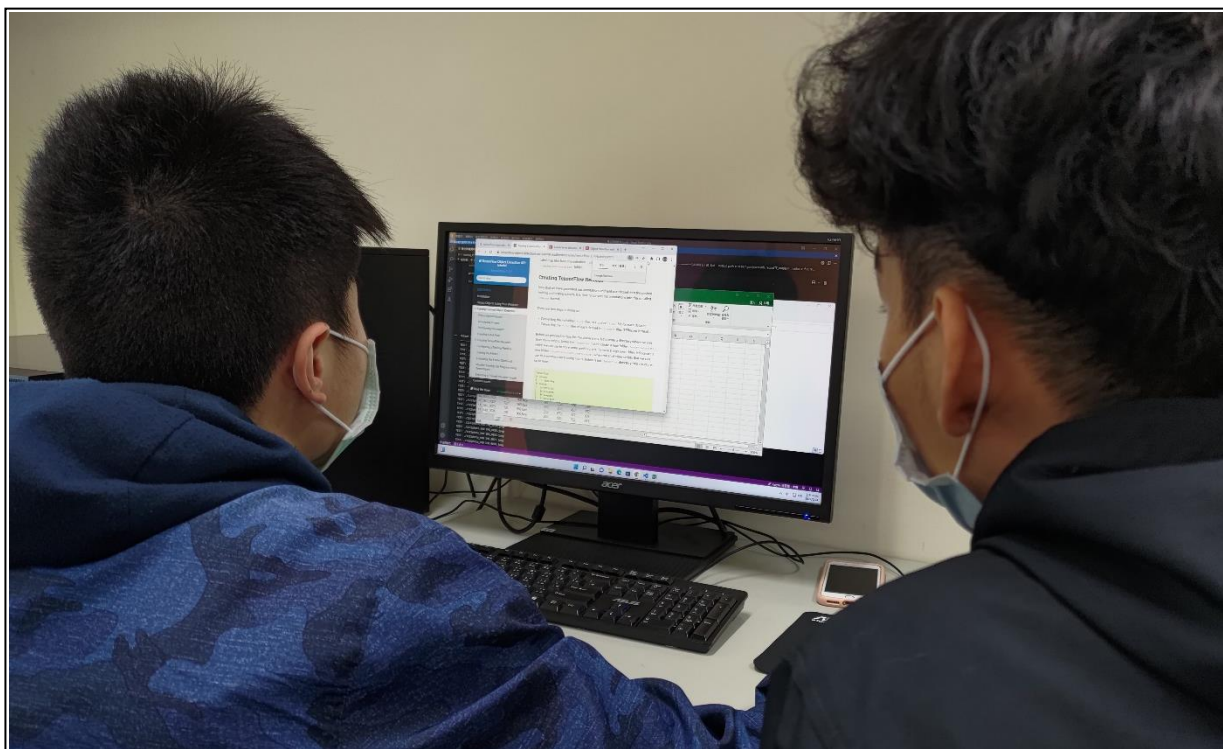
學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期：111/3/16

地點：鏡心書院 D302 教室

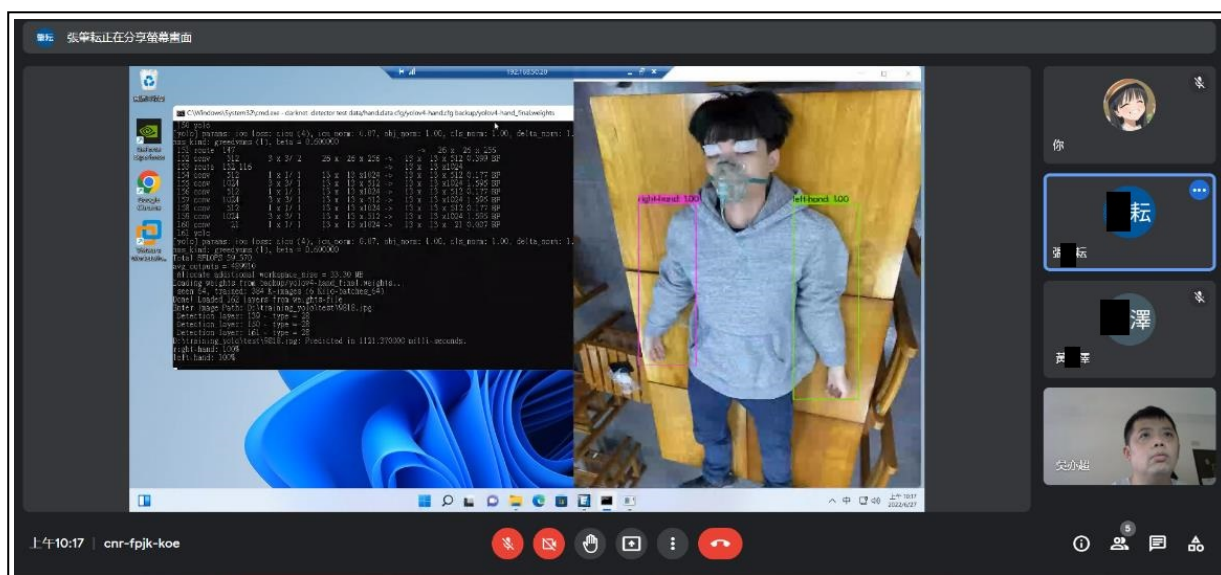
照片敘述：O耘正在查詢 Dlib、CNN 等模型相關資料。



共學日期：111/3/23

地點：綠資學程圖書室(SEB201)

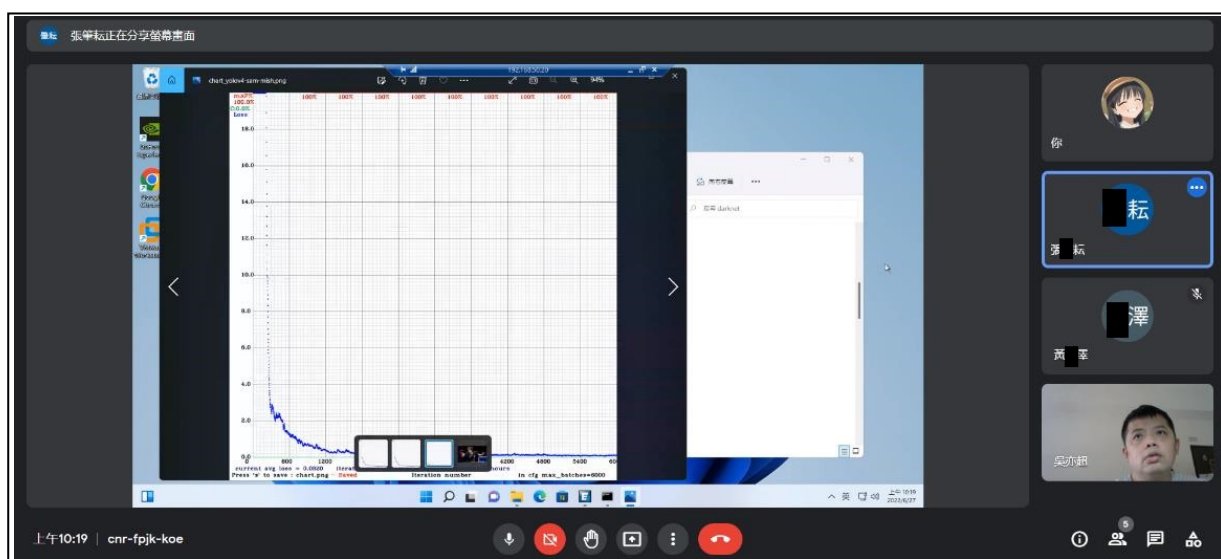
照片敘述：O澤、O耘正在驗證並測試查到的程式碼是否可用



共學日期：111/6/1

地點：線上 Google Meet

照片敘述：與指導老師討論以先前拍攝之資料庫照片進行準確率檢測之結果是否符合預期



共學日期：111/6/29

地點：線上 Google Meet

照片敘述：探討損失函數是否符合要求，並討論是否有解決方案

佐證資料

(說明：如是申請各式競賽、專業證照考試、公職考試、研究所考試等小組需於檢附報名資料、准考證或通過成績單；申請科技部計畫小組需檢附申請計畫之初稿；教師檢定小組屆時需檢附師範學院會考成績或者前後測成績。)

1. 「全國大專校院智慧創新暨跨域整合創作競賽」報名證明

https://1drv.ms/b/s!AigJ_906bf6RgY0oC468owGQy88Rww?e=Yt1M1w

- 2.大專生計畫申請初稿

https://1drv.ms/b/s!AigJ_906bf6R7Gi22aEXNmfsm2vO

請點上方連結進行查看，可自連結檢視畫面下載檔案，或可自網路學園作業區檢附附件下載