



中原大學 雲端計算平台實務

Final Project Report

Uniform Invoice Check App

資訊碩一 11177034 王派霆
資訊碩一 11177035 林彥輝

授課老師：鍾武君 教授

中華民國一十二年

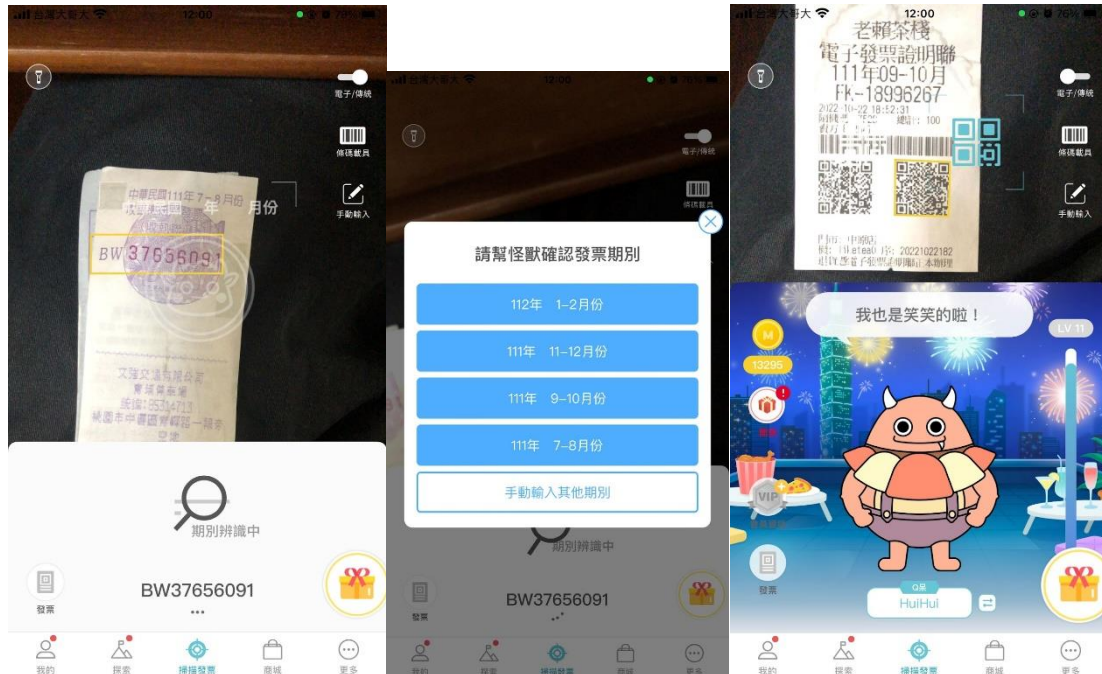
壹、使用情境

當今的手機 App 無法同時掃描電子發票以及傳統發票，即使宣稱可以一起掃描，但使用上，在掃描各種發票時仍舊需要切換至不同 App 頁面，因此希望透過 Final Project，透過 Azure 提供的資源來整合這個功能。以下展示兩款最熱門的 App (iOS App Store) 使用例子：



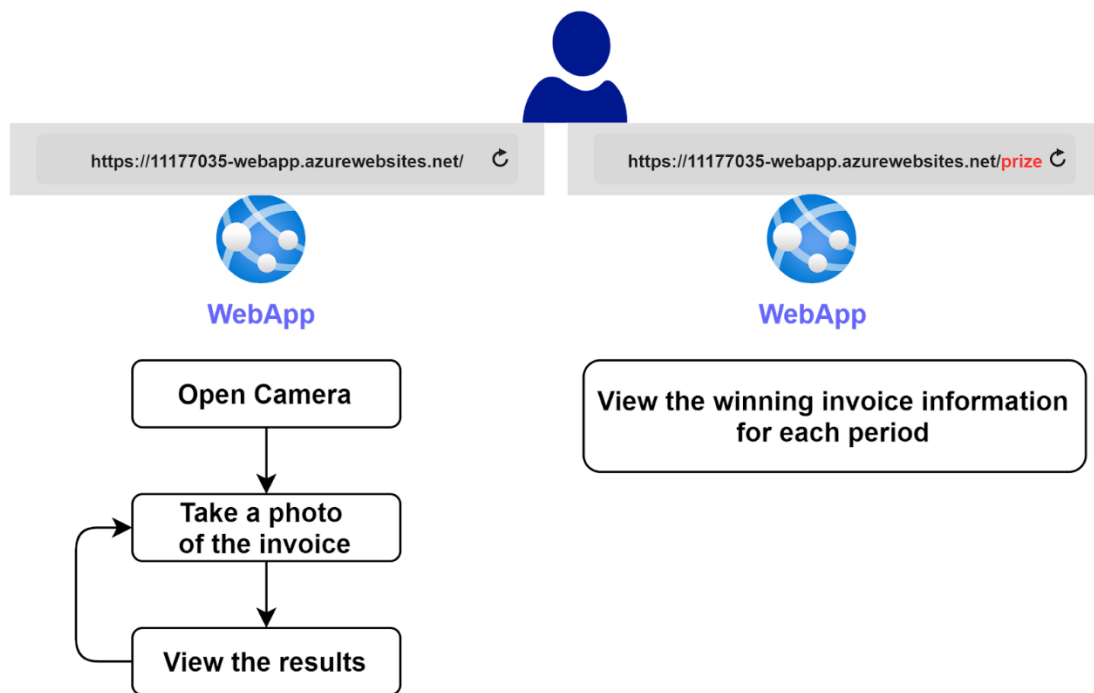
圖一、發票載具 App 辨識展示

在發票載具 App [1]中，拍照掃描僅支援電子發票，從圖中抓取 QRCode 進行辨識，但無法辨識傳統發票，需要靠「手動輸入」的功能。



圖二、發票怪獸 App 辨識展示

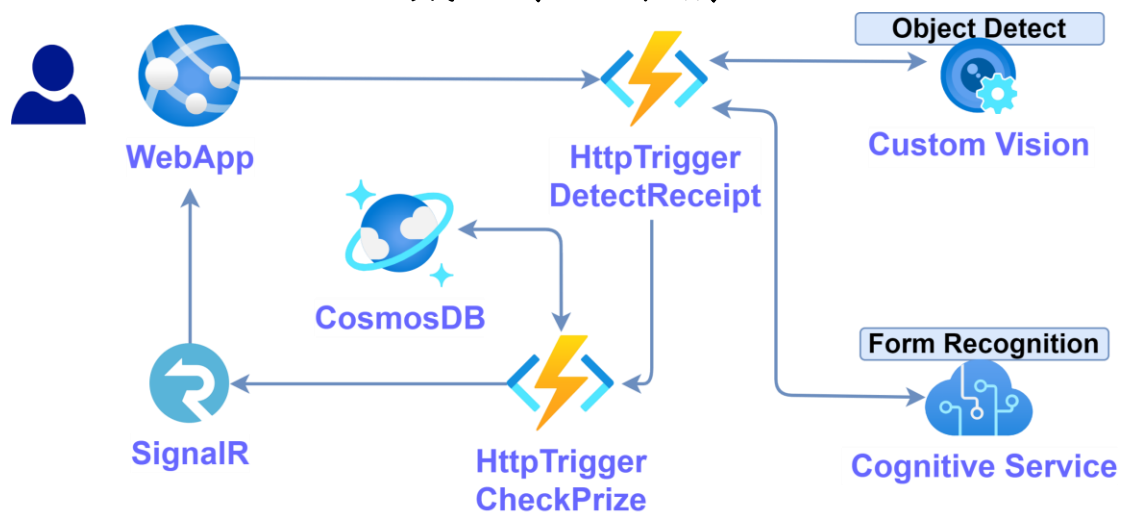
在發票怪獸 App [2]中，拍照掃描需要切換「電子/傳統」功能。在傳統發票中，僅能透過 OCR 抓號碼，日期容易辨識失敗，在電子發票中同樣抓取 QRCode 進行辨識。



圖三、使用流程圖

網站提供的介面相當容易，使用者僅需在首頁開啟相機，拍下照片，即能查看結果。此外也提供另一個路徑供使用者可以查看近兩年的所有發票中獎資訊，內容包含特別獎、頭獎、壹獎、特別獎的號碼。

貳、系統架構



圖四、系統架構圖

使用者可以透過此 Final Project 在 Azure Webapp 在網頁前端開啟相機[3]，拍下發票，就能在當前的網頁查看對獎結果，支援照片擁有多張發票，且不同款式的發票無須切換網頁功能。照片在後端由 Azure Function 執行 Serverless 的服務，DetectReceipt 中首先透過 Custom Vision 辨識不同種類的發票，並將多張發票的位置做標記，接著依序將每張發票做裁切送到 Azure Cognitive Service 做 Form Recognition 的資訊整理。整理完的資訊再經由 CheckPrize 對獎得到結果，傳回前端 WebApp 當中。

Front-end Resource:

I. Web App Service

Web App Service [4]是一種 PaaS Model，提供 Web 應用能部署至 Azure 公有雲，可以使用多種語言進行開發。Web App Service 適用於雲端服務的特性，例如 Security、Load Balance、Scale up、Scale out。

A. Docker Container

提供 Docker Engine 維運 Container，是熱門 Container 運作的環境之一，Container 是一個輕量級的虛擬化技術，可以將 App 應用透過 Image 快速執行部署。本專題透過 Docker Container 將 WebApp 封裝成 Image 存儲至 Azure Container Registry [5] 再部署至 Web App Service。

B. Flask

Flask [6]是一個輕量級的 Python Framework，可以使用簡單的程式碼運行基本的 Web 功能，並且功能相當完整。本專題主要透過 Python Flask 進行開發。

C. Ajax

Asynchronous JavaScript and XML (Ajax) 是一個集合瀏覽器開發技術，使得前端的資訊可以透過非同步的方式 [7]傳送及接收。

D. Bootstrap

是一個開源的前端 Framework [8]，內容包含 HTML、CSS、JavaScript 的範例程式。本專題使用 Bootstrap 在前端進行版面美化。

II. SignalR

SignalR 提供簡易的 API 可以使 Web 能透過 WebSocket 即時接收資料來源的任何變化，而不必透過 Pooling 的方式定時查看資料。在本專題中，SignalR 使 WebApp 接收來自 Azure Function 的最新辨識結果。

Back-end Resource:

I. Azure Function

是 Azure 提供 Serverless 的其中一種資源，透過 FaaS 模式使用 Azure Function 部署應用至公有雲中。

II. Computer Vision

A. Custom Vision

是一個供使用者能快速透過上手機器學習的平台，使用者可以準備自訂資料集訓練出專屬於自訂應用的模型。本專題使用 Custom Vision 搭配 Object Detection 辨識出圖片中的每一張發票位置。

B. Custom Form Recognition

是一個進階的 OCR 服務 [9]，供使用者能快速擷取照片中的文字並進一步組織內容，並能自訂發票規格與擷取位置。

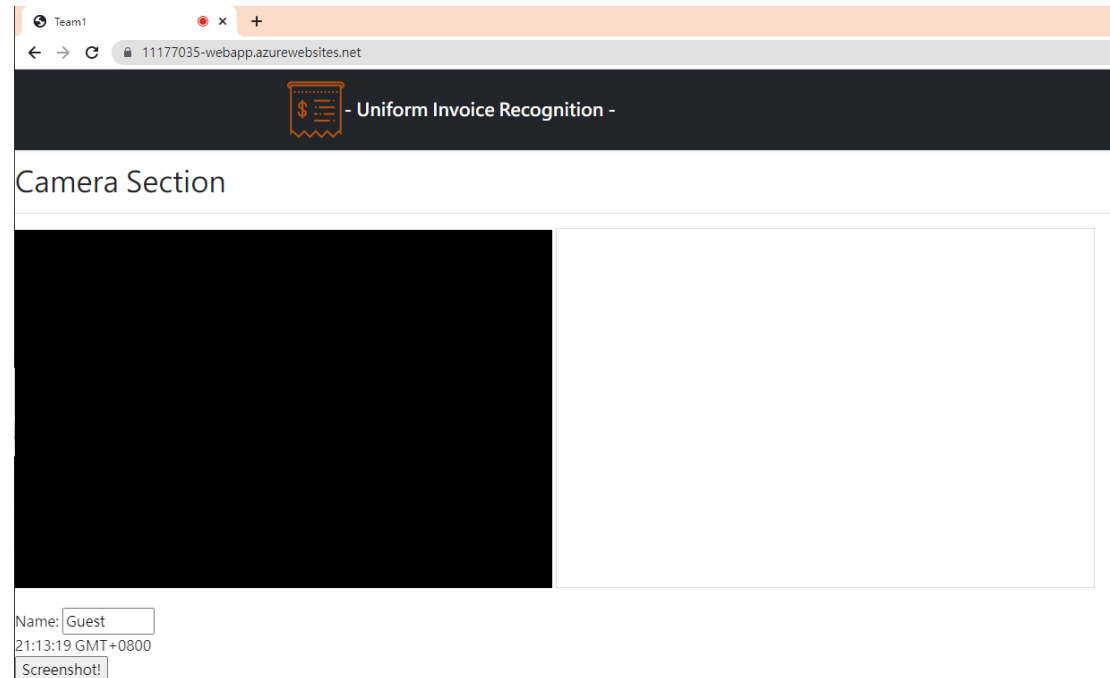
III. CosmosDB

是 Azure 的 NoSQL 類型的資料庫 [10]，提供高擴充的特性與低延遲的資料查詢服務。Final Project 使用 CosmosDB 存儲來自財政部的中獎發票號碼[11]供 Azure Function 查詢對獎。

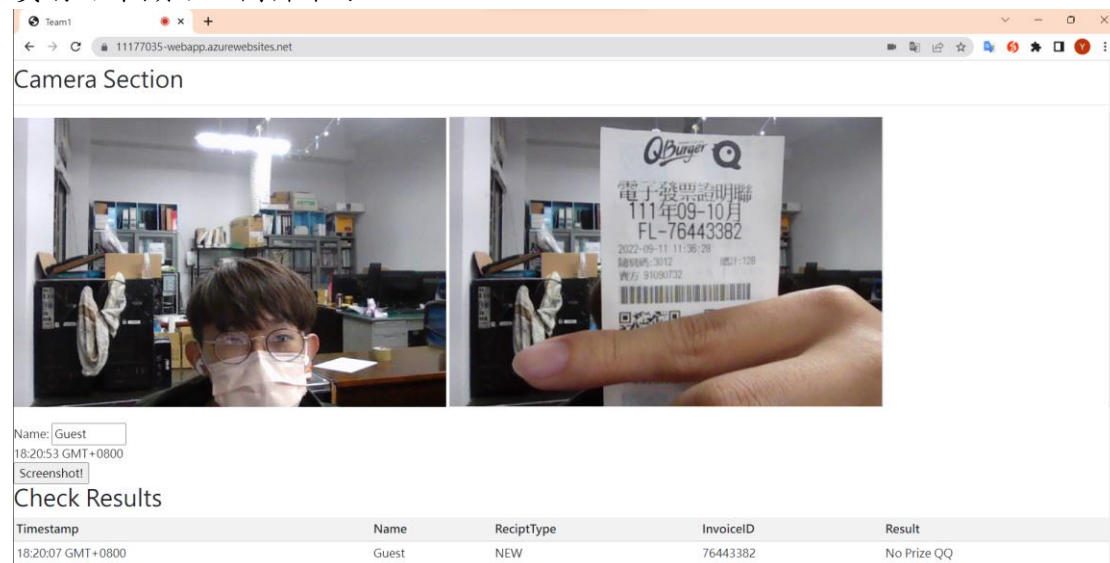
參、成果展示

展示網址：<https://11177035-webapp.azurewebsites.net/>

在網頁中，上半部 Camera Section 分成左右半部，左半部顯示即時 Camera 影像，右半部顯示截圖畫面；Camera 區底下可以調整姓名、顯示時間戳記、並可按下 "Screenshot!" 送出 Camera 截圖對獎。



結果展示如下圖，此網站成功辨識出電子發票的發票號碼、日期，並能對獎將結果顯示於圖片下方。




除了電子發票，也能在同一個頁面辨認傳統發票。基於 WebApp 的特性，網頁也能在 Thin Client 運行。

00:46 Wed Jan 4

Team1

11177035-webapp.azurewebsites.net



Name:

00:46:24 GMT+0800

[Screenshot!](#)

Check Results

Timestamp	Name	ReceiptType	InvoiceID	Result
00:45:56 GMT+0800	Guest	OLD	37654039	No Prize QQ

展示網址：<https://11177035-webapp.azurewebsites.net/prize>

資訊收集自根據財政部網站 [11]，使用者可前往 prize 頁面查看近兩年所有的中獎資訊。

Prize Page


11177035-webapp.azurewebsites.net/prize

Abstract

當今的手機App無法同時掃描電子發票以及傳統發票，即使宣稱可以一起掃描，但使用上，在掃描各種發票時仍舊需要切換至不同App頁面，因此希望透過Final Project，透過Azure提供的資源來整合這個功能。

Team1 - Members

[11177034 - 王派雲](#)
[11177035 - 林彥輝](#)



- Uniform Invoice Recognition -

Uniform-Invoice Prize Winning Numbers

Date	Special Prize	Grand Prize	First Prize1	First Prize2	First Prize3	Additional Sixth Prize
2022_09-10	11174120	59276913	18079936	20591738	64500205	-
2022_07-08	05701942	97718570	88400675	73475574	53038222	-
2022_05-06	46438476	54769852	17858097	94045042	05236836	-
2022_03-04	32220402	99194290	16525386	28467179	27854976	-
2022_01-02	18927486	82050976	46596321	75704516	48632657	-
2021_11-12	31150905	28564531	05754219	52891675	45327106	252
2021_09-10	14872301	37250799	71086085	53645821	46626911	916
2021_07-08	52604932	20102509	39173725	34997398	98953723	634
2021_05-06	51118051	37385202	27461411	99831976	10229515	747
2021_03-04	59518250	81016847	22884739	80660537	62637675	187
2021_01-02	80325690	95201943	64613291	00581856	63105417	295

肆、雲端屬性

Final Project 運用了 Azure Function 與 WebApp 使得專題擁有以下屬性：

- Availability Reliability
- Accessibility Portability
- Scalability Elasticity

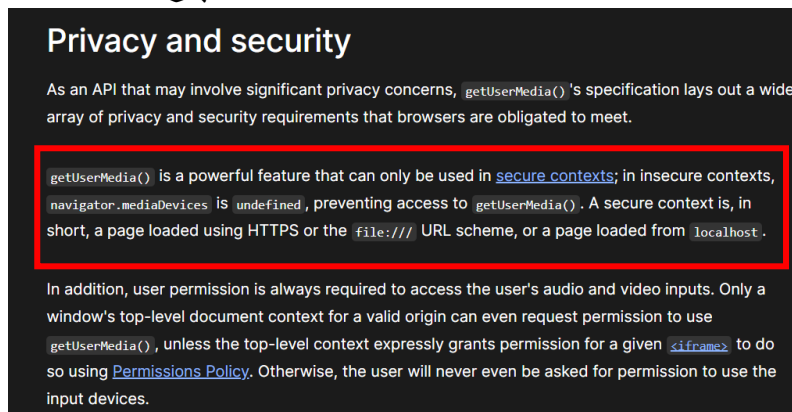
Azure 的應用基本提供了 Availability，透過 SLA 提供基於 Azure 的資源擁有高可用性；前端的 WebApp Service，能使用瀏覽器進行瀏覽，因此只要具備瀏覽器的裝置皆能使用此專題；Azure Function 使得應用可以部署在 Azure 上提供 Function as a Service，雲端供應商在後端會根據流量進行 Scale in / Scale out。

伍、開發過程所遇問題

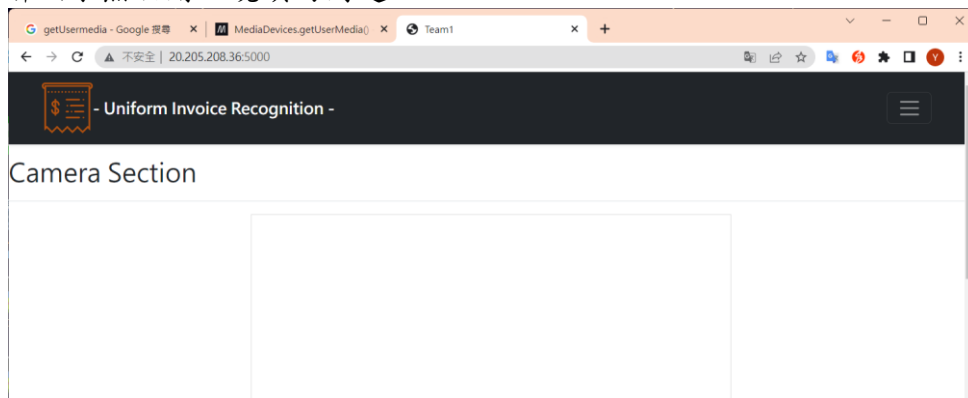
I. Front-end: getUserMedia()

在前端網頁中開啟鏡頭碰到阻礙，使用 getUserMedia() 開啟鏡頭，但發現開啟鏡頭會受限於安全性限制 [12]，鏡頭限制開啟條件如下：

1. HTTPS 連線
2. 使用 file 檔案開啟
3. Local host 連線

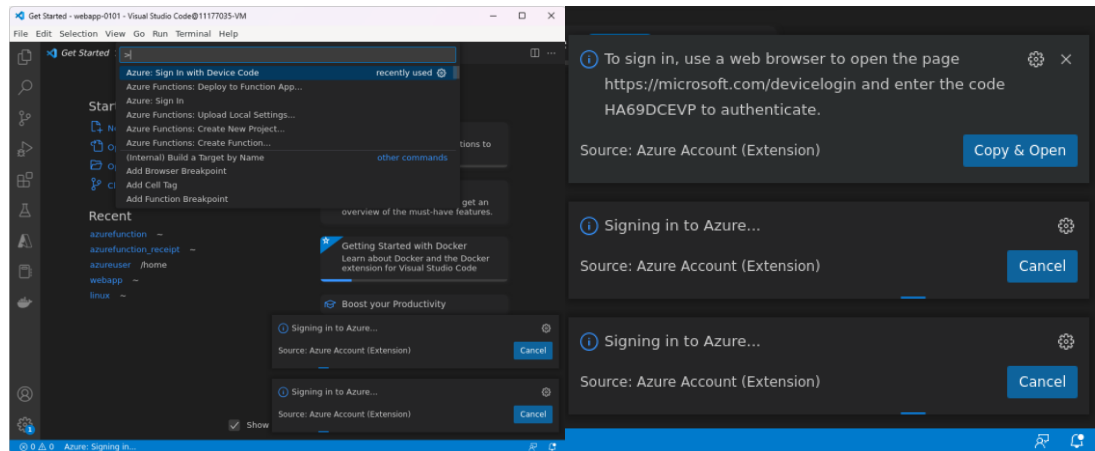


受限於開發環境，本專題的開發環境採用 Azure VM Ubuntu18.04 進行開發，在 VM 進行 Flask 環境測試時無法滿足開啟鏡頭的安全性政策(HTTP 連線)。但網站經過部署至 WebApp Service 後，WebApp 採用 HTTPs 作為基本的連線條件，因此解決了無法開啟鏡頭的問題。

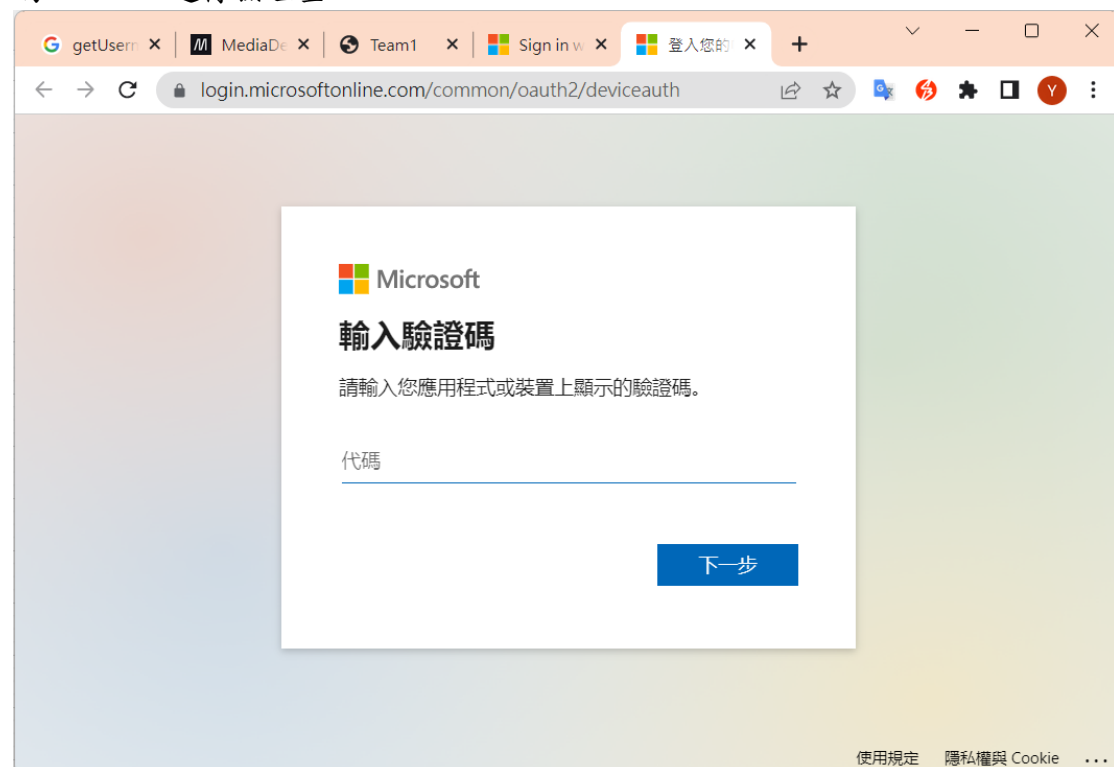


II. Develop Environment: AZ login in Ubuntu Server VSCode

由於開發環境使用 VM (Ubuntu Server)，可以使用 MobaXterm [13]開啟 IDE GUI 介面，但仍無法使用 Browser 登入 Azure，因此 AZ Device Code [14]進行替代方案登入。

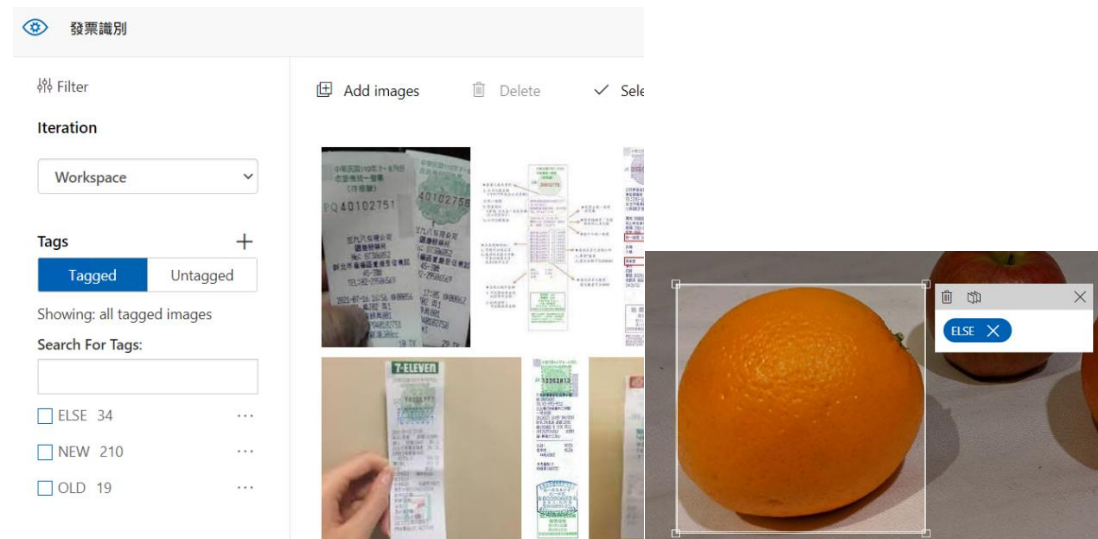


在 VS Code 啟用 Sign in with Device Code，找到 Device Code，再透過 Host 的 Browser 進行驗證登入。

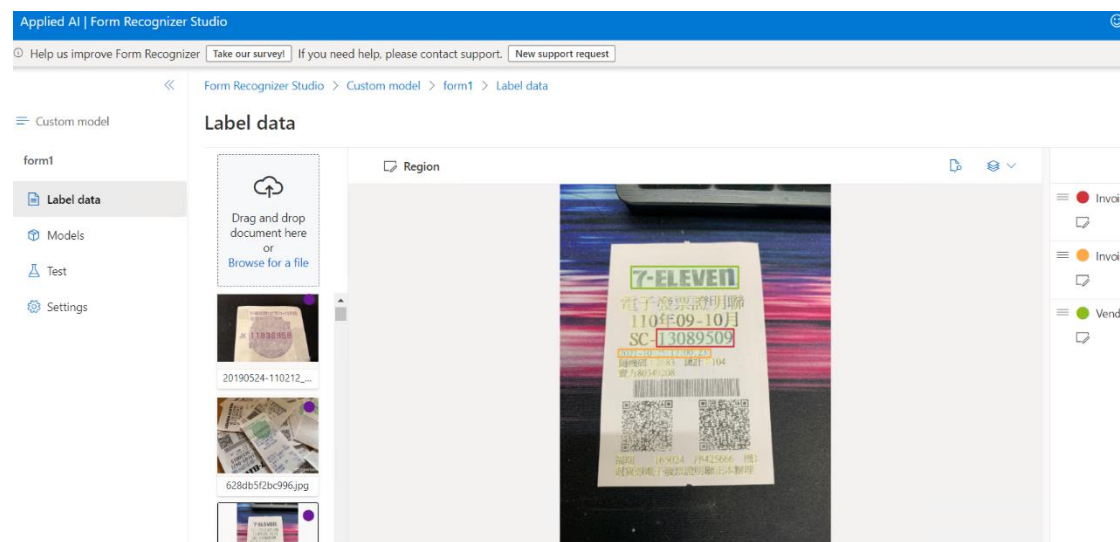


III. Backend AI - Computer Vision

1. Custom Vision 物件辨識模型，一開始我們只訓練"發票"這個類別，但發現她會把所有東西都分類成發票，為了區分傳統發票與新式發票，我們把分類換成"傳統發票(OLD)"與"新式發票(NEW)"。不過再次分析發現仍有問題，發現非發票備也會辨識成發票，最終我們多加一類別為"其他(ELSE)"，但礙於資料集過小，所以目前只能部分分類出部分非發票類別。



2. Form Recognition 發票辨識轉文字模型，直接使用 API 會有問題，因為預設模型的訓練資料集格式跟我們台灣的發票完全不一樣，因此無法拿來使用，於是我們使用自己的發票資料集，用 Custom Form Recognition 來訓練自己的模型，才完成這一段的辨識效果。



參考資料

1. 在 App Store 上的「發票載具-雲端發票」。Available from: <https://apps.apple.com/tw/app/%E7%99%BC%E7%A5%A8%E8%BC%89%E5%85%B7-%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E7%99%BC%E7%A5%A8/id1434785043>.
2. 在 App Store 上的「發票怪獸」。Available from: <https://apps.apple.com/tw/app/%E7%99%BC%E7%A5%A8%E6%80%AA%E7%8D%B8/id1089127465>.
3. Shah, D. *Capture Image From Webcam Video Using HTML5 Using JavaScript And Upload To Server Using C#*. 2020; Available from: <https://www.c-sharpcorner.com/article/capture-image-from-webcam-video-using-html5-using-javascript-and-upload-to-serv/>.
4. *App Service — Build and Host Web Apps | Microsoft Azure*. Available from: <https://azure.microsoft.com/en-us/products/app-service/#overview>.
5. *Azure Container Registry | Microsoft Azure*. Available from: <https://azure.microsoft.com/en-us/products/container-registry/>.
6. *Welcome to Flask — Flask Documentation (2.2.x)*. Available from: <https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/>.
7. *Flask Dynamic data update without reload page*. 2016; Available from: <https://stackoverflow.com/questions/40963401/flask-dynamic-data-update-without-reload-page>.
8. *Bootstrap · The most popular HTML, CSS, and JS library in the world.*; Available from: <https://getbootstrap.com/>.
9. *Azure Form Recognizer Custom document model*. 2022; Available from: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/applied-ai-services/form-recognizer/concept-custom?view=form-recog-3.0.0>.
10. *Quickstart: Azure Cosmos DB for NoSQL client library for Python*. 2022; Available from: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cosmos-db/nosql/quickstart-python?tabs=azure-portal%2Cwindows>.
11. *eTax Portal, Ministry of Finance*. Available from: <https://www.etax.nat.gov.tw/etwmain/en>.
12. *MediaDevices.getUserMedia()*. Available from: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/MediaDevices/getUserMedia>.
13. *MobaXterm free Xserver and tabbed SSH client for Windows*. Available from: <https://mobaxterm.mobatek.net/>.
14. *Sign in with Azure CLI*. 2022; Available from: <https://learn.microsoft.com/en-us/cli/azure/authenticate-azure-cli>.