

嵌入式系統人臉辨識應用

Embedded System For The Recognition Of Facial Expression

學生姓名： 劉康泓

指導老師： 蔡彥興

國立聯合大學 資訊工程學系

苗栗市恭敬里聯大一號

U0124054@nuu.edu.tw

摘要

隨著物聯網的普及，越來越多店家採用外場人員來進行辨識客人的年齡層與性別的數據，人們開始逐漸嘗試透過資訊科技取代人力辨識。初步的判別是否有未成年的青少年進入到有年齡宵禁時間的場所，例如：賭場、酒店與夜店等遊藝場所。因此我們希望可以減輕雇主在人力上的支出。利用低成本的樹莓派來取代外場人員多餘的工作，主要對每一個進出店家門口的顧客進行識別，取得其性別年齡與情緒指數，並可透過藍芽耳機將語音資訊傳送至每一個外場人員。我們希望透過這個系統來方便外場人員辨識新進的客人且能達到服務不漏接的狀況。

關鍵字：物聯網、即時監控、商家、年齡層辨識。

Abstract

In recent years, due to popular Internet of Things (IoT) technologies, more and more businesses of public entertainment have hired a great quantity of employees to recognize customers' age and their gender for data collection. With the ever-changing

nature of technology, people gradually begin to find some other ways to replace manual with information technology.

Such technology allows businesses of public entertainment to be able to keep teenagers under a designated age from being in public places or in a business establishment such as Casino, night clubs and bars. Thus, we hope to take the advantage of Raspberry Pi, which we consider quite cost-effective, in order to help the businesses reduce their labour costs.

This is to detect each of the people via Raspberry Pi and help to collect the data of their age, gender and emotion. The collected data can be transmitted through Bluetooth headset in few minutes, which enables the businesses to efficiently filter out those teenagers who are regulated by curfews during nighttime.

Our Raspberry Pi deployment is expected to take place manpower so that businesses don't need to hire many employees with the hope to reduce labour cost.

Keyword: Internet Of Things, Real-Time Monitoring, Business, Age identification.

1. 簡介

在本系統中，我們設計一個結合臉部識別與情緒識別的商家外場即時偵測系統讓各在外場的服務人員可以更為輕鬆地掌控外場狀況。

1.1 前言

現在透過物聯網裝置的開發越來越普遍，許多重複性質高或勞力性質高的工作逐漸的被硬體所取代。而為了減輕外場人員對外場的管控以及可產生可提供店家進行實際的客群資料分析。過去僅有大型商家或連鎖店可以有資金可以架設資料庫與帳號管理顧客的消費習慣去做分析，但是如果僅是小型商家或是店面範圍較小的店家的話，其可能沒有足夠的資金去開發類似的小型系統，而透過本系統的話，我們可以建立起有效，低成本，高穩定的類似系統，來提供小型的店家也能做到簡易的客群資料分析。

1.2 研究動機

現在的商家為了能更加貼近與了解消費者的喜好或是消費的主要客群，需要建立起數據的收集與分析來對店家商品或販賣方式進行修正，但是對於小型的店家往往無法與大型連鎖進行抗衡，所以我們設計本系統來方便許多的小型店家可以透過系統自動的偵測進出店家的消費顧客進行分析，並藉此讓各店家了解其店家的主要特色產品以及偏好店家的消費族群，使小型店家能夠專精發展其特色並藉此擴展其知名度。

1.3 相關研究

微軟的 Seeing AI 專案[2]可以協助盲人理解周遭的環境，而本系統採用相同的辨識技術，兩者比較結果如表 1 所示

表 1 Seeing AI 與系統比較

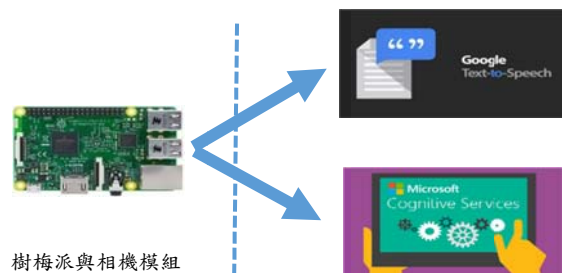
系統	辨識 臉部	成本
Seeing AI	V	較高
本系統	V	較低(僅需樹梅派與其相機模組)

2. 系統內容

我們主要透過樹梅派建立此系統，而詳細系統內容與架構將會於本章節做更詳細的介紹。

2.1 系統架構

本系統主要透過樹梅派與許多雲端服務進行整合，從而降低樹梅派上的運算負荷從而創造高效率與穩定性的系統。系統架構如所示



樹梅派與相機模組

圖 1：系統架構圖。

2.2 開發環境

本系統主要透過 Python 3 來進程式碼編寫，其主要程式語言為 Python 並整合相關雲端服務應用來製作完成。

2.2.1 Python 3

主要編寫語言為 Python，主要透過縮排來取代過去的大括號方式來編寫，且其有健全的函式庫，故可縮短許多功能所需的程式碼。在本系統內主要用於編寫可執行於樹梅派的應用程式。

2.3 相關技術

2.3.1 OpenCV

OpenCV 為跨平台的函式庫[3]，可應用於各種電腦視覺的應用需求，在本系統中為了增加效率，將 openCV 的技術用於偵測人臉位置與存在。

2.3.2 JSON

為輕量級的資料交換語言，被廣泛的應用在許多的網路 API 服務回傳資料編碼，在本系統主要用於系統接收雲端服務所回傳的物件資料。

2.3.3 Microsoft Cognitive Services

為微軟的智慧感知服務[1]，於本系統內主要用於簡易的臉部偵測，因其臉部偵測的同時也能偵測出使用者相關年齡或性別等數據，故將此應用於外場系統管理。

2.3.4 Google Text to Speech

為 GOOGLE 的語音合成服務，在本系統主要用於將許多數值資料轉換為一般外場人員較有可讀性的語音輸出，方便外場人員即時的掌握狀況。

3 系統功能

主動顧客通知服務系統

顧客進入到店家門前時會被此系統偵測到，並開始進行相關臉部資料的分析，分析的範圍包括情緒、年齡與性別。並於偵測完成後將資料轉換為可讀的語音訊息傳送給外場人員。提供外場人員對該顧客的應對參考與於忙碌中提醒外場人員有顧客進入到店家中。

4 系統實作成果

4.1 功能展示



圖 2 系統硬體裝置近看圖

如 2 所示，此為樹梅派與相機模組的連接，旁邊的為與一般智慧型手機的充電線，因樹梅派本身的耗電量極低，此系統具有高度的續航力此外由於本身支援 WIFI 故在安裝上非常的簡易，可適用各種不同的店家門面狀況。



圖 3 顧客模擬示意圖(背面)



圖 4 顧客模擬示意圖(側面)

如圖 3 所示，當顧客靠近到店家門口時，會被樹梅派系統偵測到，並將使用者的相關狀況資料，如年齡、性別以及目前的快樂情緒指數轉換為語音資料傳送給外場人員接收。



圖 5 快樂指數測試 1



圖 6 快樂指數測試照片結果

如圖 與圖 6 所示經過雲端運算後取得的 JSON 資

料回傳後解碼並經過簡單的運算來擴大快樂的參數，使之轉換為快樂指數。而此次的運行結果為”在我客觀的看起來你是一個快樂指數 0 的 25 歲男生”。



圖 7 快樂指數測試 2



圖 8 快樂指數測試照片結果

如圖 7 與圖 8 所示經過雲端運算後取得的 JSON 資料回傳後解碼並經過簡單的運算來擴大快樂的參數，使之轉換為快樂指數。而此次的運行結果為”在我客觀的看起來你是一個快樂指數 15 的 26 歲男生”。



圖 9 快樂指數測試 3



圖 10 快樂指數測試照片結果

如圖 9 與圖 10 所示經過雲端運算 API 後取得的 JSON 資料回傳後解碼並經過簡單的運算來擴大快樂的參數，使之轉換為快樂指數。而此次的運行結果為”在我客觀的看起來你是一個快樂指數 79 的 26 歲男生”。



圖 11 快樂指數測試 4

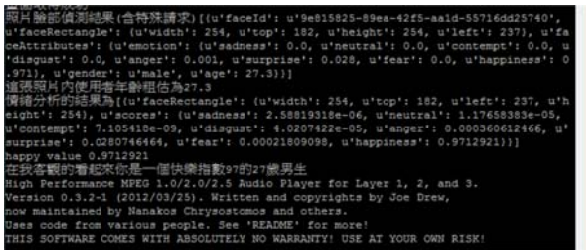


圖 12 快樂指數測試照片結果

如圖 11 與圖 12 所示經過雲端運算後取得的 JSON 資料回傳後解碼並經過簡單的運算來擴大快樂的參數，使之轉換為快樂指數。而此次的運行結果為”在我客觀的看起來你是一個快樂指數 97 的 27 歲男生”。

1. 結論

在本研究中，設計一個結合性別辨識與年齡層辨識技術系統。透過樹梅派來進行取得讓外場人員能夠更方便的管控顧客狀況，以便於降低店家對於顧客人事限制的疑慮；店家也能夠經由 raspberry pi 即時影像瀏覽的性別與客源年齡層狀況，可以使外場人員與店家之間對於顧客的辨識疑慮，另一方面也可以提供外場人員內部監控管理顧客的目的。本系統可以提升店家掌握顧客年齡層資訊的識別度，以消除店家與外場人員雙方資訊不平等的困境，也改變了一般禁霄場所的臨檢行為，提供店家不同以往的識別年齡層與性別。應用本系統可以防制店家限制客源年齡層與性別分群的統計狀況，提升店家與顧客法律之間雙方的保障。

。

參考文獻

[1] Cognitive Services - 智慧應用程式

<https://azure.microsoft.com/zh-tw/services/cognitive-services/>

[2] 微軟發表 Seeing AI 專案，協助盲人獨立理解周遭環境

<http://www.ithome.com.tw/news/105102>

[3] OpenCV library <http://opencv.org/>