

# 智慧家庭陪伴系統 A Companion System for

Smart Home

王能中 黃昱凱 黃泓賓 劉宇浩 李昱德

國立聯合大學資訊工程學系

苗栗市恭敬里聯大一號

ncwang@nuu.edu.tw

{U0424001, U0424004, U0424014, U0424027}@smail.nuu.edu.tw

## 摘要

隨著人口老化，越來越多人開始討論銀髮族的陪伴與照護，我們希望長輩單獨在家的時候也不會覺得孤單，然而在這個科技化且高壓的時代，大部分的人並沒有多餘的時間去陪伴家中的長輩，因此我們以 Zenbo 為基底設計了一個智慧家庭陪伴系統。此系統包含以下的功能：視訊通話功能、臉部辨識功能、語言轉換系統、唱跳娛樂功能，視訊通話功能可以讓使用者利用 Zenbo 會移動且說話的優點，主動去提醒家中長輩有電話，讓家中長輩能夠即時接到電話。語言轉換系統可以將中文語料轉換成台語，讓不善於講台語的人也可以透過此系統與長輩交流。我們希望此系統可以有效地解決長輩陪伴的問題。

**關鍵字：**陪伴系統、人臉辨識、智慧家庭、視訊、Zenbo。

## Abstract

Along with the population ageing, more and more people start to discuss with the company of elders, we hope that elders won't feel lonely when they staying home alone. However, In this technological and high pressure era, most people don't have extra time to accompany elders at home. Thus, we develop a System on Zenbo which named as 'A Companion System for Smart Home', this system includes the following functions: Real-time voice and video calls, Face recognition System, Language transform System and entertaining mode about Dancing and singing, real-time voice and video calls System use the advantage of Zenbo, when someone calls,

Zenbo will move and speak so that elders will not miss the call. Language transform system can transform Chinese into Taiwanese so that it can help those who want to talk to elders but cannot speak Taiwanese smoothly. We hope that this system can effectively solve the problem about elder's companion.

**Keyword :** Companion system, face recognition, smart home, voice and video calls, Zenbo.

## 1 簡介

在本研究中，我們設計一款結合 Zenbo、Sensor、與 WebRTC 技術之智慧家庭陪伴系統。不僅可以讓家中長輩孤獨一個人在家的時候也不會感受到孤獨，同時也可以預防家中小孩過早開始接觸手機的問題，以降低家庭成員之間的陪伴問題以及手機成癮的問題[1]。

## 2 系統內容

我們利用 Android Studio、Python、工研院 API 以及 Sensor 來製作我們的智慧家庭陪伴系統，並且利用具有可愛外型的 Zenbo 機器人當作媒介，來達到陪伴的效果。

### 2.1 系統簡介

系統功能包含：台語語音表達、居家視訊與聊天、唱歌跳舞以及智慧互動式門禁系統，如圖 1 所示。



圖 1：使用端與伺服器端溝通示意圖。

## 2.2 開發環境

本系統手機端與 Zenbo 機器人端均運用了 Android Studio 開發軟體開發，Zenbo 機器人的程式開發還需要 ASUS 所提供的 SDK，將 SDK 匯入至程式內才能進行開發；機器人的語音則是使用 ASUS 提供的 DDE 進行開發 [2]。

## 2.3 相關技術

本系統除了使用了 Java 語言外，我們的系統也使用了一些感測器一起做整合，也使用了不同的傳輸協定。

### 2.3.1 WebRTC

WebRTC 是一種網頁的實時通信，WebRTC 擴展了網頁瀏覽器模型。通過它就可以和其他瀏覽器進行 P2P 通信，進行實時語音對話或視訊對話 [3]。

### 2.3.2 FireBase

Firebase 是一種雲端服務，主要目標對象是給寫 APP 的人一個不用撰寫也可以使用的後台，同時也支援 Java Script 與 C++，可用於 Web 與桌面應用程式。

保存各位成員是否通話的資料，並且如果有來電，則會由某一通知端通知另外一方進行接通電話的動作，完成一端通知另一端的部分。

### 2.3.3 MQTT 技術

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) 是為了在狹窄的網路頻寬和微小電力損耗的需求情況之下設計出的輕量、可靠的二進制通訊協定，由於 MQTT 協定的訊息內容很精簡，非常適合用於處理器資源及網路頻寬有限的物聯網裝置 [4]。

MQTT 是一種基於「發布/訂閱」機制的訊息傳輸協定。發佈者發送訊息給伺服器，用戶端會告訴伺服器他的訂閱資訊，也就是說他想要訂閱誰，每當伺服器接收到發佈者發送的訊息，伺服器就會依訊息的主題來配送訊息。

我們以各種不同 Sensor 作為發佈者，不同 Sensor 也有著不同主題，將訊息發送到伺服器後，伺服器再將訊息依照訂閱者所訂閱的主題內容進行訊息發送，如圖 2 所示。

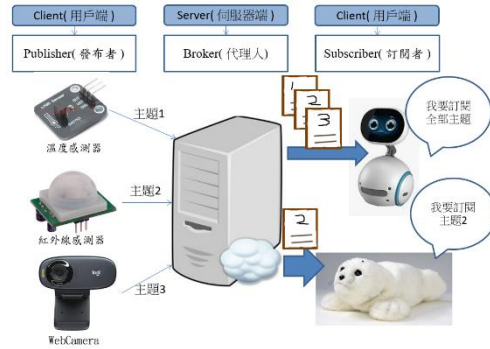


圖 2：MQTT 運作概念圖。

### 2.3.4 臉部辨識

使用 OpenFace 來進行辨識，OpenFace 是基於深度學習開源框架 torch 開發，使用 Python 語言去撰寫的人臉識別框架。先通過 dlib 的臉部檢測模型運行出新圖像，再將圖片用 OpenCV 去做訓練使其規格化 [5]。

## 2.4 相關研究

Zenbo 小主人是官方所提供的管家 APP，提供了一般提醒、傳話等功能，而我們的智慧居家陪伴系統比起 Zenbo 小主人，我們多了台語語音表達以及互動式門禁系統，這兩項功能也大大提高了陪伴的感覺。

### 2.4.1 Zenbo 小主人

Zenbo 小主人為華碩官方所推出的程式，下面的表為我們所製作系統與 Zenbo 小主人之比較，如表 1。

表 1：Zenbo 小主人與智慧家庭陪伴系統

系統	居家視訊與聊天	台語語音表達	互動式門禁系統
Zenbo 小主人 (ASUS 官方)	✓		
智慧家庭陪伴系統	✓	✓	✓

## 3 系統功能

程式主要是開發在 Zenbo 機器人上面，手機端只有一個負責視訊通話用的程式，在下面我們會介紹各個功能。

### 3.1.1 智慧互動門禁系統

此功能主要透過開源 OpenFace 的技術結合居家攝影機系統，系統會將偵測的結果透過 MQTT 傳送給 Zenbo 機器人，之後 Zenbo 機器人即可按照不同的居家成員而有不同的歡迎對話。

### 3.1.2 居家視訊與聊天

此功能主要透過 WebRTC 的相關技術來開發在 Zenbo 機器人與使用者客戶端上，使遠在他鄉的家人也可以透過系統來進行視訊。

### 3.1.3 台語語音翻譯功能

此功能設計的主要目的是給不善於講台語但聽得懂的人使用，透過此功能能夠將中文迅速的轉換成台語，讓 Zenbo 扮演溝通的橋樑。

### 3.1.4 唱歌跳舞

讓 Zenbo 可以與年長者間進行語音上的交流，並且以唱歌跳舞的方式娛樂長輩，使年長者不會感到孤單進而添進幸福感。

### 3.1.5 居家感測

此功能利用 Sensor 感測家中人員的移動以及房子中的溫度，讓 Zenbo 可以移動到相對應的位置進行打招呼或者詢問是否需要幫助，也可以以氣溫來判斷是否提醒家中長輩多穿件衣服，讓 Zenbo 的陪伴感大大增加。

## 4 系統實作成果

使用者可以透過手機程式播打遠端視訊電話，也能透過對話對 Zenbo 機器人下指令啟動程式。

### 4.1 系統主頁面

我們在主畫面中清楚的展示出我們全部的功能，透過語音啟動想要用的功能，如圖 3 所示。

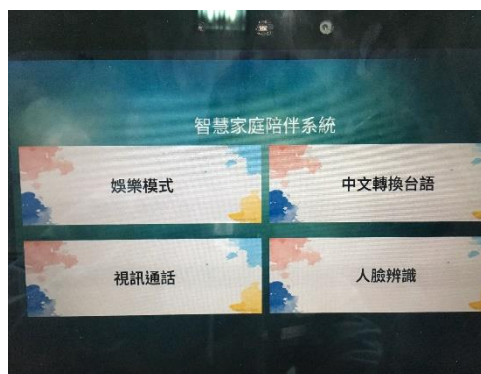


圖 3：系統主頁面。

### 4.2 智慧互動門禁系統

使用者經過臉部辨識後，Zenbo 會說出歡迎使用者的話語，並且簡單的自我介紹，如圖 4 所示。



圖 4:智慧門禁系統。

### 4.3 中文轉換台語功能

Zenbo 將使用者的語音透過 Google 的 API，將語音轉換成文字顯示出來後，經工研院伺服器翻譯成台語語音檔，再透過 Zenbo 將語音檔播放出來，如圖 5 所示[6]。

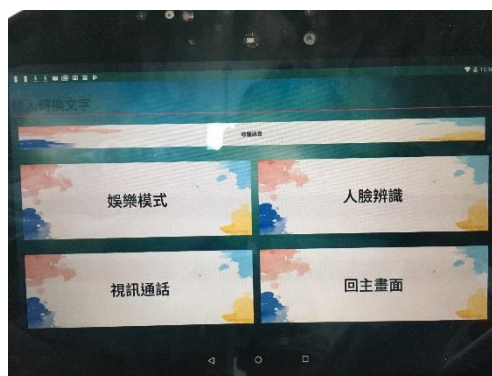


圖 5：中文轉換台語功能介面。

### 4.4 視訊通話

在家中的年長者可以透過語音對 Zenbo 發出指令，讓 Zenbo 對 Firebase 傳遞打電話的資料過去，對另一在外的家人進行來電通知，接通以後雙方會同時進入 WebRTC 的房間伺服器進行視訊通話與聊天，如圖 6 所示。





圖 6：視訊通話畫面。

#### 4.5 唱歌跳舞

使用者經過語音啟動程式後進入娛樂模式，用語音選取想要聽的歌曲或是看的舞蹈後 Zenbo 就會開始唱歌跳舞，如圖 7 所示。



圖 7：歡樂歌唱畫面。

#### 4.6 手機端畫面

除了 Zenbo 端的開發，我們同時也開發了手機端的畫面，為了視訊通話而開發。

##### 4.6.1 手機撥打主畫面

使用者選擇你要撥打的人並按下按鈕將電話撥打出去，如圖 8 所示。



圖 8：手機撥打主畫面。

##### 4.6.2 手機撥打中畫面

使用者成功將電話撥出後出現，直到電話被對方接起前的畫面，如圖 9 所示。

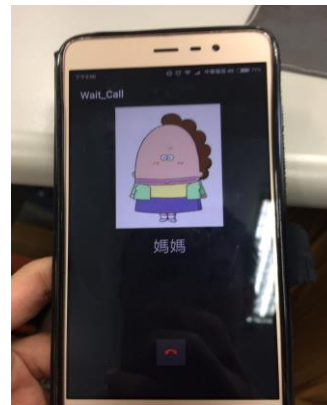


圖 9：手機撥打中畫面。

#### 4.7 居家感測

使用者移動到特定區域後，Zenbo 會經由感測器感測出的結果，移動到特定地點詢問是否需要幫助，本系統還有溫度感測功能，當溫度低到一定程度時，會提醒家中長輩多穿些衣服。

## 5 結論

本系統之設計主要是著重在陪伴家中的長輩，除了 Zenbo 機器人本身提供的功能以外，新增了智慧門禁互動系統，在感測器感測到人時，可以辨識出是不是家人後移動到指定地點說出不同的歡迎詞句。當家中長輩有需要與在外的家人溝通時，能用對話的方式直接啟動視訊功能，讓操作更為簡單，方便長輩上手。台語語音表達功能主要是讓 Zenbo 機器人當起溝通的橋樑，讓不善於用講台語但能夠聽得懂的人，能夠運用此功能來與長輩對談。在長輩無聊的時候，也能讓 Zenbo 機器人來唱歌跳舞，娛樂家中的長輩。

。新增了這些功能，讓 Zenbo 機器人能夠更好的去陪伴家中長輩，不論是直接娛樂，或是扮演通訊以及溝通的橋樑。

## 6 參考文獻

- [1] 游森期，“你是低頭族嗎？—談智慧型手機成癮”，師友月刊，9-16 頁，2017 年 10 月。
- [2] “DDE”，<https://zenbo.asus.com/developer/documents/Zenbo-SDK/DialogSystem>
- [3] “WebRTC Home”，<https://webrtc.org/>
- [4] Y. Upadhyay, A. Borole, and D. Dileepan, “MQTT Based Secured Home Automation System,” Proceedings of 2016 Symposium on Colossal Data Analysis and Networking (CDAN), Madhya Pradesh, India, 2016.
- [5] “OpenFace”，<https://cmusatyalab.github.io/openface/>
- [6] “工研院文字轉語音 Web 服務”，<http://tts.4itri.org.tw/>