

投稿類別：資訊類

篇名：

銀髮族的智能幫手--照護機器人的發展與應用

作者：

林敬寶。樹德家商。資處三年 6 班

紀斯斯。樹德家商。資處三年 6 班

廖翎君。樹德家商。資處三年 6 班

指導老師：

吳麗生老師

李如倩老師

壹、前言

一、研究動機

家有一老，如有一寶。目前台灣社會邁入高齡社會，面對人口的老化，長者的居家照護需求日漸增大，本研究的 APP 設計以銀髮族居家生活的照應為基礎，希望從銀髮族居家用品入手，解決長者的生活需求。設計元件以樹莓派晶片及 3D 列印模型為主，把科技產品應用在居家生活上，透過物聯網 (IoT) 技術做連結溝通，增加使用情境並解決銀髮族的生活需求。由於少子化及雙薪家庭的影響，銀髮族通常會自主獨立生活，因此陪伴機器人的需求更受到重視。

近年來政府一直不斷地推出許多銀髮的政策，因此，本組利用課堂所學的程式及機器人套件，嘗試開發機器人應用在銀髮族的生活照顧，讓兒女在外工作時也可以隨時知道家中銀髮族的情況。

二、研究目的

為了能讓子女在外隨時知道家中所有狀況，本組設計為可移動的遠端監控系統，也為了解決攝影機死角，讓使用者可以觀測所有物的情況，能查看家中的情況，更可用來查看需觀察的家中長者。

- (一) 探究銀髮族照護 AI 的發展現況。
- (二) 實作銀髮族照護機器人模型及 APP 應用程式。
- (三) 調查子女對銀髮族照護機器人 APP 使用的滿意度。

三、研究方法

本組使用建模軟體打造外殼，再由 3D 列印機列印出並組裝於樹莓派上，製作自走車，由家中網路與伺服器主機連線並傳輸資料、影像，再由手機客戶端傳送資訊至伺服器控制自走車移動與接收影像，隨後本組使用問卷來調查使用 APP 的滿意度。

四、研究流程

本組研究流程開始於確定主題本組先資料蒐集，發覺目前市場上面最具成長性的產業，今本組討論後，因為台灣目前老年化嚴重，政府及民間對於養老及照護相關的產品有極大的需求故擬定本主題。

本組確定主題後，先設計出 APP 與 3D 列印自走車，發現有些程式碼與介面需要加以改進，本組修正完成後再依消費者需求及使用的經驗製作相關問卷，並請消費者填答，藉以找出隊等專題設計 APP 的修正方向。



圖 1.研究流程圖

(資料來源：研究者自製)

貳、正文

一、文獻探討

(一) 關於 AI、物聯網及發展現況

1、AI 人工智慧

最早在 1950 年科學家開始從事人工智慧的研究，到 1970 年才開始傾向實際應用的問題。人工智慧指的是”人工”與”智能”，讓電腦具備和人類一樣的思考模式與知識，並具有推理與判斷能力、感知、學習、語言理解等能力。（林敬恆，2019）

2、物聯網(Internet of Things，縮寫 IoT)

物聯網是全世界各地溝通的橋樑，為了達成 IBM 所提出之「智慧地球」概念，藉由感知層面的各種硬體感測器，配合程式與許多裝置、API 工具，再使用雲端大數據技術與 RFID 等，形成密不可分的實體網路。（郭信慶，2018）

3、發展現況

目前已經有許多不同類型的機器人投入實戰的場域，而最新型的照護 AI 已可以達到空間辨識、物體探知能力，做成周邊的環境地圖，達到自動行走的可能，雙臂也可以用來搬運物品。

(二) 3D 列印

Rhinoceros 3D 是一套 3D 立體模型製作的軟體，簡稱 Rhino3D，所提供的曲面工具可以非常精準的用來做動畫、工程圖等生產用的模型。（楊政諺，2015）

3D 列印可以自由地進行快速原型。目前市面上使用的三種 3D 列印技術是 FDM(熱熔融層積)、SLA(光固化)和 SLS(雷射粉末燒結)。（陳國益，2018）

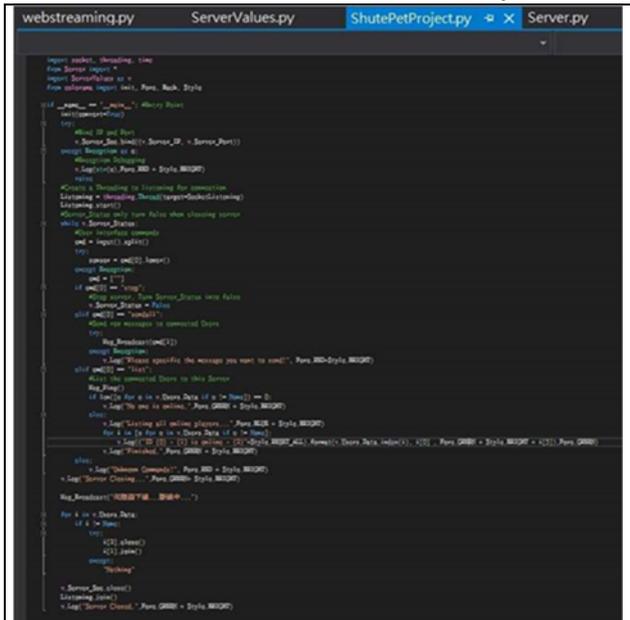
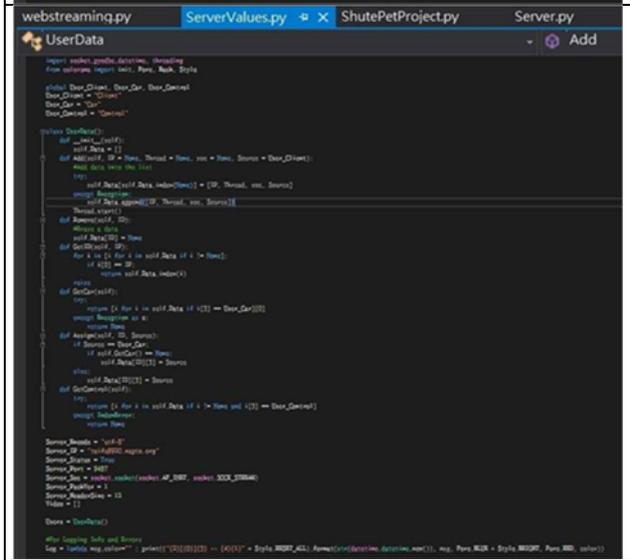
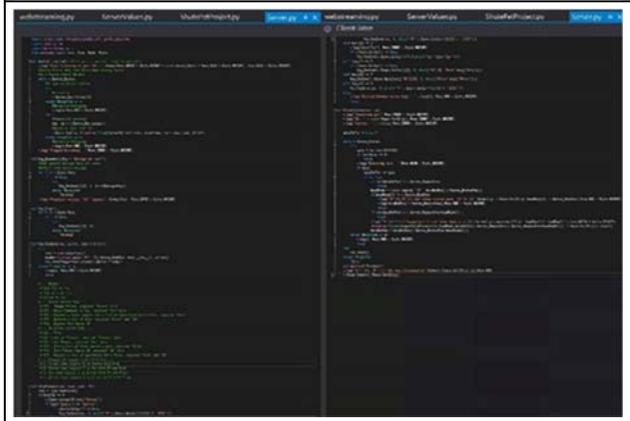
(三) 自走車

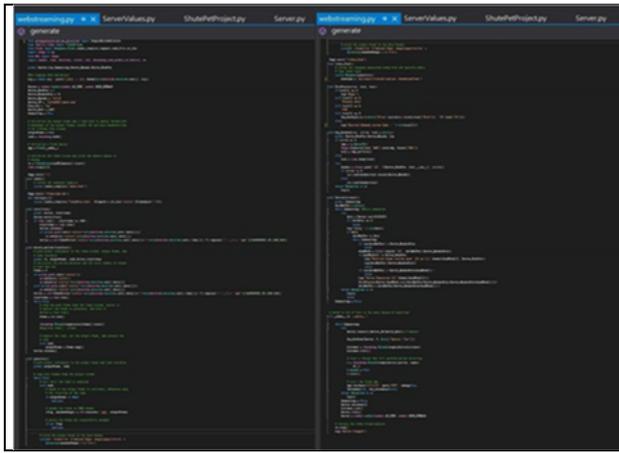
自走車是一部基礎型的輪型機器人，先定下封包傳輸格式，再採用 Python 撰寫伺服器，架設於伺服器主機，再用 Python 製作樹莓派客戶端，讓樹莓派連線至伺服器傳輸影像，再於 Android Studio 中以 Java 製作手機 APP 連線至伺服器並溝通，調整介面與各種功能。

1、Python

一種廣泛使用的直譯式、進階編程、通用型程式語言。擁有動態型系統和垃圾回收功能，能自動管理記憶體使用。下表為本組使用 Python 語法所做出的 Python 伺服器。

表 1. 利用 Python 語法所做出的 Python 伺服器

	<p>"ServerValues.py" 56 行 用於設定伺服器參數</p>
	<p>"ShutePetProject.py" 61 行 用於處理使用者伺服器介面、指令等</p>
	<p>"Server.py" 138 行 處理伺服器連線、網路封包加密/解密等</p>



"webstreaming.py" 206 行 樹莓派客戶端，與伺服器通訊並接收各封包

(資料來源：研究者自製)

二、 作品特色

(一) 遠端遙控即資料傳輸

本組系統功能以物聯網的概念為主，透過獨立的移動式監視器讓所有設備互相連結，同時透過攝像頭收集的影像數據資料儲存至資料庫，再以智慧型手機索取資料來查看影像數據。

(二) 智慧遠端自走車

整體核心架構於英國樹莓派基金會所開發的樹莓派，以及 **Aduino** 公司所生產的多項感測元件為輔來作開發，因應樹莓派的優良相容性攝像頭與移動設備的一體化，全車由樹莓派單一晶片電腦來做接收、傳輸、處理資料，利用樹莓派支援網路瀏覽的功能，將資料傳輸至伺服器來作儲存及分析，並以自製 APP 的簡單畫面來和伺服器溝通，來達到精簡化的傳輸讀取功能。

(三) 即時瀏覽即選擇瀏覽 APP

本組使用 **Android Studio** 開發的 APP 連結上自製的 **Python** 伺服器作操控使用，使用者可以選擇操控自走車作即時瀏覽，藉由樹莓派上的攝影機，傳輸資料至 APP 上，來查看到當下攝像頭所觀測到的畫面，或者直接選擇瀏覽自走車錄製的內容，使用者可依需求自行遠端控制自走車至任何位置查看。

(四) 3D 列印客製化外殼

為配合一體式智慧遠端自走車的特性，將自走車設計相關特色的外殼，利用震旦集團發售的 3D 列印機 - **AURORA 3D PRINTER F1**，採用圍聚乳酸(PLA) 再生素材來製作保護樹莓派晶片電腦的客製化外殼。

(五) 樹莓派與資料庫

本組在樹莓派上以 **Python** 架設資料庫，部署伺服器來協助手機與樹莓派通訊、存取錄影檔案和控制樹莓派自走車，解決手機客戶端和樹莓派連線的麻煩，加強連線通訊的穩定性。

三、操作方式

(一) 主介面瀏覽

下表為本組銀髮族智能幫手 APP 各個介紹。

表 2. 銀髮族智能幫手 APP 介紹

	<p>主畫面分為三大項：遙控監視器、監視器紀錄及 APP 設定。</p>
	<p>遙控監視器：觀看監視器與遠端遙控車。</p>
	<p>APP 設定：為 APP 客製化設定，有啟用&停用接收通知訊息、啟用&停用監視器紀錄按鈕、啟用&停用遙控監視器按鈕、設置進入背景圖及還原背景預設圖。</p>
	<p>監視器紀錄：查看監視器紀錄檔。</p>
	<p>通知類：開啟 APP 後即會嘗試連接伺服器，如要斷線可直接點擊斷線。點擊通知會快速進入 APP，如有偵測器觸發，於連線狀態會跳出提醒。</p>

(資料來源：研究者自製)

四、銀髮族的智能幫手 SWOT 與 STP 分析

表 3. SWOT 分析

S 優勢	W 劣勢
1.APP 具有監控銀髮族的功能 2.以 3D 列印製作出自走車外觀 3.利用樹莓派連上網路，就能自動連上至伺服器	1.自走車電池略大 2.影像畫質較差 3.硬體重量及面積略大 4.無法視訊溝通
O 機會	T 威脅
1.社會上的銀髮族越來越多 2.子女不必擔心家中銀髮族的情況 3.利用自走車可減少人力工時	1.市場中有許多同質商品 2.家中無銀髮族較不會使用 3.會和市場上具有攝影功能的產品競爭

(資料來源：研究者自製)

表 4. STP 分析

市場區隔(S)	1.地理變數：區域不限 2.主要特質：年齡不限，主要以家中有銀髮族為主 3.心理變數：以觀測者的角度，開發一款能照護銀髮族 APP 的程式
目標市場選擇(T)	1.家中有銀髮族 2.手機有網路功能
市場定位(P)	1.以銀髮族的生活作息為主 2.價格差距

(資料來源：研究者自製)

五、研究設計

(一) 研究架構

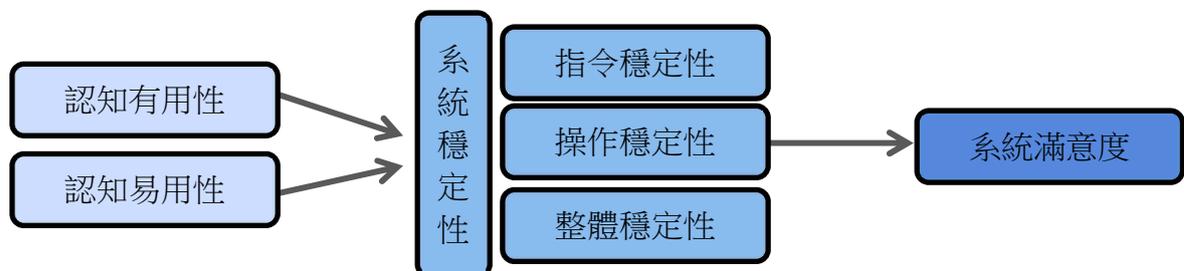


圖 2.研究架構圖

(資料來源：研究者繪製)

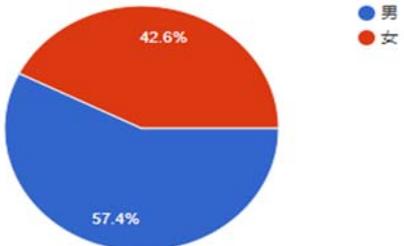
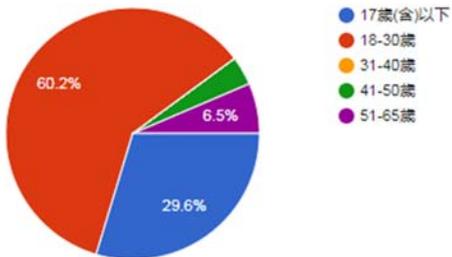
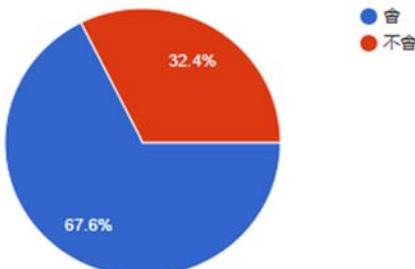
(二) 研究設計

本研究是以「照護機器人的發展與應用」調查問卷方式取得資料，藉由書籍、

網路、組員彼此討論等文獻整理法歸納出依據照護機器人的使用情形與影響因素，包含外觀型態、功能、經濟、使用意願等。以照護型機器人為例。問卷內容分為二個部分，第一部分是使用者的基本資料，如：性別、年齡。第二部分是使用者對於APP的使用性、實用性、創新性、方便性等各種類型的因素，會對使用者的選擇造成影響。

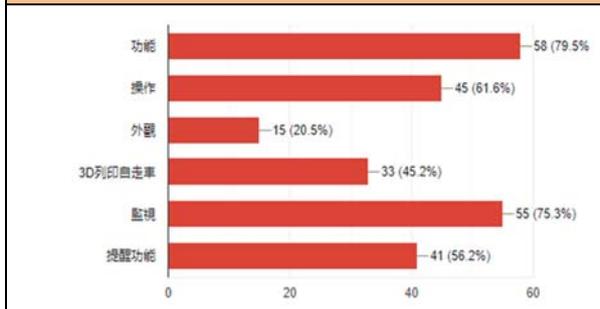
六、問卷分析

本組共計發放 108 份，回收 108 份有效問卷，經由比例與次數分析結果如下：

1.請問您的性別？	
 <p>A pie chart showing the gender distribution of respondents. The chart is divided into two segments: a larger blue segment representing males at 57.4% and a smaller red segment representing females at 42.6%. A legend to the right of the chart shows a blue dot for '男' (Male) and a red dot for '女' (Female).</p>	<p>左圖顯示調查對象男性佔 57.4%，女性佔 42.6%，男性樣本較女性多 14.8%。</p>
2.請問您的年齡？	
 <p>A pie chart showing the age distribution of respondents. The chart is divided into four segments: a large red segment for '18-30歲' at 60.2%, a blue segment for '17歲(含)以下' at 29.6%, a small purple segment for '51-65歲' at 6.5%, and a very small green segment for '41-50歲'. A legend to the right of the chart lists the age groups with their corresponding colors: blue for '17歲(含)以下', red for '18-30歲', green for '41-50歲', and purple for '51-65歲'.</p>	<p>左圖顯示填寫此問卷的年齡多數為 18-30 歲(60.2%)，其次為 17 歲以下佔 29.6%，最少為 31-40 歲。</p>
3.請問您會利用居家照護 APP 監視銀髮族嗎？	
 <p>A pie chart showing the response to the question about using home care APP. The chart is divided into two segments: a large blue segment representing '會' (Yes) at 67.6% and a smaller red segment representing '不會' (No) at 32.4%. A legend to the right of the chart shows a blue dot for '會' and a red dot for '不會'.</p>	<p>左圖顯示有 67.6%的人都會使用居家照護 APP，32.4%的人則表示不會使用。</p>

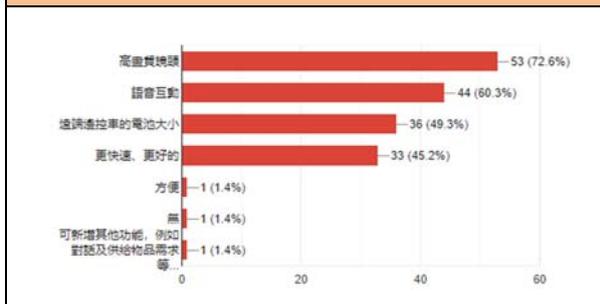
4.您認同此 APP 的使用操作介面具有實用性？											
<p>Legend: 非常同意 (Blue), 同意 (Red), 不同意 (Yellow), 非常不同意 (Green)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常同意</td> <td>30.1%</td> </tr> <tr> <td>同意</td> <td>67.1%</td> </tr> <tr> <td>不同意</td> <td>2.7%</td> </tr> <tr> <td>非常不同意</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	非常同意	30.1%	同意	67.1%	不同意	2.7%	非常不同意	0%	<p>左圖顯示有 67.1% 的人同意操作介面具有實用性，2.7% 的人表示不具有實用性。</p>
Response	Percentage										
非常同意	30.1%										
同意	67.1%										
不同意	2.7%										
非常不同意	0%										
5.請問您認同此 APP 具有創新性嗎？											
<p>Legend: 非常同意 (Blue), 同意 (Red), 不同意 (Yellow), 非常不同意 (Green)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常同意</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>同意</td> <td>58.9%</td> </tr> <tr> <td>不同意</td> <td>4.1%</td> </tr> <tr> <td>非常不同意</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	非常同意	37%	同意	58.9%	不同意	4.1%	非常不同意	0%	<p>左圖顯示有 58.9% 的人都覺得此 app 具有創新性，4.1% 的人表示不具有創新性。</p>
Response	Percentage										
非常同意	37%										
同意	58.9%										
不同意	4.1%										
非常不同意	0%										
6.請問您認同此 APP 的提醒功能上具有方便性？											
<p>Legend: 非常同意 (Blue), 同意 (Red), 不同意 (Yellow), 非常不同意 (Green)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常同意</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>同意</td> <td>60.3%</td> </tr> <tr> <td>不同意</td> <td>2.7%</td> </tr> <tr> <td>非常不同意</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	非常同意	37%	同意	60.3%	不同意	2.7%	非常不同意	0%	<p>左圖顯示有 60.3% 的人都覺得提醒功能具有方便性，2.7% 的人表示不具有方便性。</p>
Response	Percentage										
非常同意	37%										
同意	60.3%										
不同意	2.7%										
非常不同意	0%										
7.您認同此 APP 有助於觀察銀髮族的生活需求嗎？											
<p>Legend: 非常同意 (Blue), 同意 (Red), 不同意 (Yellow), 非常不同意 (Green)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常同意</td> <td>32.9%</td> </tr> <tr> <td>同意</td> <td>61.6%</td> </tr> <tr> <td>不同意</td> <td>3.9%</td> </tr> <tr> <td>非常不同意</td> <td>1.4%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	非常同意	32.9%	同意	61.6%	不同意	3.9%	非常不同意	1.4%	<p>左圖顯示有 61.6% 的人都覺得有助於觀察銀髮族的生活需求，1.4% 的人表示非常不認同有助於觀察銀髮族的生活需求。</p>
Response	Percentage										
非常同意	32.9%										
同意	61.6%										
不同意	3.9%										
非常不同意	1.4%										
8.您認同此 APP 能結合現代科技解決高齡社會的問題？											
<p>Legend: 非常同意 (Blue), 同意 (Red), 不同意 (Yellow), 非常不同意 (Green)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常同意</td> <td>31.5%</td> </tr> <tr> <td>同意</td> <td>58.9%</td> </tr> <tr> <td>不同意</td> <td>8.2%</td> </tr> <tr> <td>非常不同意</td> <td>1.4%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	非常同意	31.5%	同意	58.9%	不同意	8.2%	非常不同意	1.4%	<p>左圖顯示有 58.9% 的人都覺得此 app 能結合現代科技解決高齡社會的問題，8.2% 的人表示非常不認同能結合現代科技解決高齡化社會的問題。</p>
Response	Percentage										
非常同意	31.5%										
同意	58.9%										
不同意	8.2%										
非常不同意	1.4%										

9.針對此 APP 您滿意的部分有哪些？



左圖顯示有 79.5%的人對 app 的功能方面感到最滿意，其次為監視功能佔 75.3%，最少為 app 外觀(20.5%)。

10.請問您覺得有哪些需要改進的地方？



左圖顯示有 72.6%的人覺得最需要改進的地方是高畫質鏡頭，其次為語音互動佔 60.3%，最少為其他(可新增其他功能，如對話及供給物品需求等)。

11.請問您會不會分享此 APP 讓更多人知道？

根據回收之建議顯示：

- 1.顧客較不慣使用 APP
- 2.有侵犯個人隱私的疑慮
- 3.家中已有其他監控設備所以不需要

12.您對於此 APP 有什麼其他建議或看法？

根據回收之建議顯示：

- 1.APP 可以增加語音功能
- 2.提醒功能可以再更快

(資料來源：研究者整理)

參、結論

近期的 AI 已經逐漸發展到了巔峰，如：無人商店、siri、google 等，皆已成為了人們生活的一部分。日後的技術也會比現在來得好，而應用的領域也會逐漸增多，本組認為 AI 可以減輕人們的負擔。

起初本組將 APP 功能規劃完畢，選擇開發工具的過程，本組發現高中所學的 App Inventor 2 無法完全滿足本組所想製作的功能，於是本組使用眾多大學課程才有的 Android Studio 開發，在製作的過程當中，不斷被錯誤訊息、介面操作阻礙著，因此，本組透過老師的教導和網路的資訊，成功的製作出本組的 APP。

本組經由資料蒐集和問卷調查的結果分析得到的結論如下：發現大多數的年齡約 18-30 歲，會想要使用居家照護 APP 監視銀髮族的人居多。問卷調查的結果顯示，本組發展的 APP 在實用性與創新性上大致上都能達到使用者的肯定。使用者大致上都認為本組的 APP 有助於觀察銀髮族的生活需求和能結合現代科技解決高齡社會的問題。在 APP 的整

個介面中，對功能方面最滿意，而少數人認為外觀方面較不滿意。依整體來說，使用者皆有六成以上的人，對本組的 APP 感到滿意。

在整體方面，本組克服了許多障礙與困難，但也發現尚有可以進步的空間。例如依問卷結果顯示，使用者認為鏡頭的畫質最需要改進，另外，使用者也期望之後可以增加語音功能，這樣能與受照護者增加更多的互動，而提醒方面的功能也可以再快一些，以上這是本組所設計 APP，將來可以延伸並改進的方向，本組也會持續改進，以提高消費者使用的意願。

肆、引註資料

1. 張永忻（2017）。《Arduino 應用之研究－以自走車的操作功能為例》。國立高雄應用科技大學：碩士論文。
2. 葉淑楨（2019）。《銀髮居家照護商機之研究-銀色風暴的新藍海》。國立臺灣科技大學：碩士論文。
3. 莊盛洵（2018）。《以物聯網架構建置銀髮族科技照護場域之研究》。明新科技大學：碩士論文。
4. 郭信慶（2018）。《提出醫療物聯網(IoMT)用於居家老人照顧之服務模式》。國立交通大學：碩士論文。
5. 許光亨（2019）。《多功能感測器之智慧自走車最佳化控制設計》。國立高雄科技大學：碩士論文。
6. 陳國益（2018）。3D 列印技術簡介。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://www.slideshare.net/lukuchen/3d-120778738>
7. 林敬恆（2019）。AI 來襲！三分鐘看懂人工智慧。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://makepro.cc/2019/05/introduction-to-ai/?fbclid=IwAR3BS-MjF6esjRZ52RAioSggHu2n6AqrLbWfTo8QH8Te4tIldq2NlsrxhV8>
8. 李仕雄、楊竹星（2018）。銀髮族照護：當銀髮族遇上 AioT。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sTJO.htm>
9. 李全賢（2019）。日本傳真 | 新型態的 AI 感知機器人 創造專注的照護環境。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://www.ankecare.com/2019/15963>
10. 楊谷洋（2019）。機器人是台灣長照的解藥嗎？。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://www.bnnext.com.tw/article/52017/robot-ai-long-term-care>
11. 楊政諺（2015）。3D 列印初階研習。2019 年 11 月 29 日，取自 <https://www.tcavs.tc.edu.tw/upload/1040920133354.pdf>