

Arduino LEGO 與 RPG Maker 在老人健康促進的應用系統分析與設計

李金鳳、林郁瑋、游曼均、蘇郡平
黃宇愛、鄭芷媛、黃仕茹、鄭皓馨
朝陽科技大學資訊管理系
e-mail: lcf@cyut.edu.tw

摘要

本系統為了實現結合 moLo Sport 互動式娛樂健身車與老人健康促進，以達到現今高齡化社會關懷長者之精神，進而開發「Arduino LEGO 與 RPG Maker 在老人健康促進的應用系統」。本論文先從應用面探討老人健康促進的需求，並以統一塑模語言（Unified Modeling Language, UML）建構與分析一套有趣互動的健康促進系統(含軟硬體設施)，應用於銀髮園環境。本系統只需要一台智慧型手機作為媒介，以資料庫為後台，介接 moLo Sport 互動式娛樂健身車，便能室內進行健身。此外，本系統以 RPG (Role-Playing Game) Maker 設計遊戲，讓長者在運動的同時可以邊玩遊戲，以電玩遊戲娛樂化，達到長者健康促進的功效。

關鍵詞：Arduino 開放源硬體，RPG 製作大師，統一塑模語言

Abstract

we develop an APP interactive application system called Arduino LEGO and RPG Maker in the elderly health promotion application system which combines the support of fitness and entertainment to enhance cognitive abilities (and make it publicly affordable) for help the elders decline with age. The system exploits a smart mobile phone as an adapter to connect both a fitness bike and an Arduino LEGO dancer car via bluetooth. App Game is developed by RPG(Role-Playing Game) Maker. We use UML as a tool to construct the model to help system integrity in the development phase.

Keywords: Arduino, RPG Maker, Unified Modeling Language Arduino

一、研究目的

由於經濟的繁榮及預防醫學的進步，國人預期壽命大幅延長，伴隨總生育率空前的降低，使台灣人口快速老化，台灣已進入高齡化社會[1]，我國高齡人口及高齡比率因國民壽命延長與出生率降低而顯著增加，從1993年開始進入人口高齡化國家(ageing society)，根據行政院經建會的推估，65歲以上高齡人口占總人口比率在2017年將超過14%，達到國際慣例及聯合國等國際機構所稱的高齡社會(aged society)。為因應高齡化社會的來臨：「老年服務」之思考更顯重要性[2]。面對人口高齡化的問題，未來青壯年人口負擔沉重，因此高齡者的健康照護應以「健康促進、預防醫學」的觀念為前提。如何減緩高齡者身體功能的退化，健康促進將成為本系統的主要目的。要改善高齡者身體功能衰退，由運動著手最為有效[3]。騎自行車為一種有氧運動，在關節活動上比其他跑步運動或高衝擊運動要為輕鬆且無負擔，亦屬於閉鎖運動的一種；對於關節有問題或中老年人不適合從事爬山、上下樓梯、慢跑或球類運動時，是僅次游泳運動外最佳保護關節的運動之一。

有鑒於此，我們運用知名遊戲公司網銀國際股份有限公司（簡稱網銀）所開發的「moLo Sport 互動式娛樂健身車」於互聯網環境下結合 Arduino 自走車與智慧型手機發展一套老人健康管理與遊戲應用的互動系統。此系統是一套在手機上的 RPG 式虛擬實境遊戲 APP 應用系統，該系統可在物聯網的環境下連結 moLo Sport 互動式娛樂健身車，透過 moLo Sport 互動式娛樂健身車結合藍芽與 Android 手機進行連接的聯網技術。為增加娛樂性利用 Arduino 攝影車及跳舞車，讓使用者可以一邊在室內進行健身，一

邊玩電玩遊戲，而我們所開發的遊戲是針對長輩而設計，讓長輩可以了解為何年輕一輩喜歡玩手機進而讓長輩們跟上時代潮流，使長輩與子孫間有話題。只需要一台智慧型手機作為媒介，以資料庫為後台，便能室內進行健身，而遊戲的設計可以促使長輩有運動的動力。使用者可以藉由 App 的登入來查看健康報你知功能，可記錄該玩家目前的身高、體重的 BMI 值、消耗卡路里量，讓玩家更方便控制運動量。因此，本系統具有實用性(健身性、娛樂性、互動性)及兼具愛與關懷(分享性、陪伴性)等優勢。

有鑑於本文結合 Arduino、無線通訊技術以及 RPG 手機遊戲，以物聯網的概念將 moLo Sport 和 Arduino 跳舞車連結，發展一套 Arduino LEGO 及 RPG Maker 與 moLo Sport 互動式娛樂健身車在物聯網環境的老人健康促進應用系統。該系統的相關背景知識的介紹如下：

Arduino 能夠用來感應和控制，提供一套設計程式的 IDE 開發環境，還可以用來開發互動產品，比如它可以讀取大量的開關和感測器信號，並且可以控制各式各樣的電燈、電機和其他物理設備。目前的無線通訊技術標準有相當多，而在此研究中所選擇使用的是藍牙，因為它的特性有低成本、低功耗，且也是目前手機相當普遍的功能，在用於連接無線移動裝置上它被視為是最簡單、安全和低成本的解決方案[4]。RPG(Role-Playing Game)遊戲中的故事一般是用三段式的結構，由「開始」、「中間」、「結尾」所組成。美國劇作家喬瑟夫·坎貝爾研究世界上的英雄故事後，歸納出的《英雄之旅》亦常被用在角色扮演遊戲的故事中。遊戲故事最初通常是介紹角色的基本背景、人際關係。角色可能自願或被迫踏上旅程，遇上各種考驗、敵人、良師、同伴，獲得獎勵並成長。並在達成目的後，角色回到日常生活，結束故事。故事結尾可能是開放性的，角色可能又遇到敵人或事件並再度踏上旅程。玩家是否能夠了解、認同遊戲的故事，被故事感動是角色扮演遊戲的重點。小說、戲劇和電影雖然亦是如此，但角色扮演遊戲的特色是玩家能用想像力創造故事。觀眾體驗電影劇情是被動的，但玩家體驗角色扮演遊戲劇情是主動的[5]。

二、 文獻探討

1.1 Arduino

Arduino 一開始是一家高科技設計學校的老師 Massimo Banzi，他的學生們經常抱怨找不到便宜好用的微控制器，在 2005 年冬天，他與一個西班牙籍晶片工程師 David Cuartielles 討論了這個問題，之後兩人決定設計自己的電路板，並引入了 Banzi 的學生 David Mellis 為電路板設計編程語言。幾天後，電路板就完工了並被命名為 Arduino。為了讓更多人使用所以他們便將設計圖放到了網上，並採用創用 CC 許可 (Creative Commons, 2013) [7]。不需要付版稅，甚至不用取得 Arduino 團隊的許可，任何人都可被允許生產電路板的複製品，還能重新設計，甚至銷售原設計的複製品。

1.2 藍牙

藍牙主要是作為「個人區域網路」為主，於 1994 年由易利信發展，並在之後獲得其他業界公司支援，最終發展成「藍牙技術聯盟」。藍牙主要是以點對點傳輸為主，並針對一對一連線最佳化，但藍牙也可以支援星狀拓撲結構，支援一對多的連線[8]，我們就利用這一個特性，讓智慧型手機的藍牙分別連到 moLo Sport 健身車和 Arduino 自走車進行控制。在藍牙 4.0 版本後，有了新的突破，使藍牙距離增長為 10m，開始支援多裝置連接，藍牙 4.2 版本支援 IPv6 的連網，將不在受短距離連線範圍限制。

1.3 物聯網

物聯網(Internet of Things, IoT)，是個物物相連的網際網路，需要在特定物體上貼上微型感測晶片：包含無線射頻辨識(RFID)、感測器、無線通訊晶片，賦予物體智能將無處不在的設備和設施，透過各種無線和有線通訊網連結 實現溝通和對話(物與物的交流、物與人對話、人與人的對話)，以提供管理和服務功能[6]。

物聯網一般為無線網，由於每個人周圍的裝置可以達到一千至五千個，所以物聯網可能要包含五百兆至一千兆個物體。在物聯網上，每個人都可以應用電子標籤將真實的物體上網聯結，在物聯網上都可以查出它們

的具體位置。物聯網可以用中心電腦對機器、裝置、人員進行集中管理、控制，也可以對家庭裝置、汽車進行遙控，以及搜尋位置、防止物品被竊盜等，類似自動化操控系統，同時透過收集這些小事的資料，最後可以整合成大數據，包含重新設計道路以減少車禍、都市更新、災害預測與防治犯罪、流行病控制等等社會的重大改變。

1.4 LEGO

在 1932 年，丹麥有個木匠名叫奧爾·科克·克里斯蒂安森（Ole Kirk Christiansen）製作木製的玩具，公司名稱 Lego 由他取名，是丹麥語「leg godt」，意思是指「play well（玩得好、好好的玩吧）」。而在拉丁語則有「I put together（我把東西放在一起、拼起來）」的意思。

樂高的設計具有豐富變化，色彩又鮮豔加上可組性（砌疊性）非常高，至今樂高迷不僅侷限於孩童，連成年玩家也為之瘋狂、受之吸引。樂高積木在初期並沒有強烈的主軸性與故事性，單純希望由玩家去發揮創意，但在 1999 年推出了星際大戰這個主題後，公司發現含有故事性的系列產品有更大的潛能，於是陸續推出不同系列與故事性主題樂高。

於 1988 年樂高與麻省理工學院合作研發出「智慧型可程式化積木」，之後更推出了 Mindstorms 和 Robotics Invention System 產品，也研發了許多版本一再精進，於 2006 年推出 Mindstorms NXT，採用嵌入式系統，並在 2013 年正式推出樂高 Mindstorms EV3 更豐富化了樂高積木讓程式與之結合，還能激發玩家的程式邏輯。現今樂高不單單只是積木與玩具，更可以說是件藝術創作。

樂高早期主打：「樂高多創意，件件考心思」。意為積木表面看來平凡無奇與普通積木沒有兩樣，但若運用巧思與創意便可創造出不一樣的驚喜[9]。

1.5 RPG 遊戲

「遊戲」是人類抒發壓力的一種方法，所謂「遊戲」就是人們的娛樂，其中深受玩家喜愛的是名叫「RPG」的角色扮演遊戲。角色扮演遊戲（英語：Role-Playing Game，簡稱 RPG）是一種遊戲，在遊戲中，

玩家扮演虛擬世界中的一個或者幾個角色進行遊戲，玩家通過操控遊戲角色與敵人戰鬥，提升等級、收集裝備和完成遊戲設置的任務，並體驗劇情。通常這類遊戲都是由玩家扮演角色在遊戲世界中漫遊，而一路上的各種遭遇（如戰鬥、交談、會見重要人物等）則是玩家人物成長及遊戲進行的重要關鍵所在。

角色扮演遊戲在各類平台都有相當亮麗的表現。廣泛來說，所有的電子遊戲類型都有角色扮演的要素。例如玩家在玩運動遊戲時，可能扮演球員的角色；在玩射擊遊戲時，可能扮演戰士的角色。而角色扮演遊戲的過程就是扮演角色的過程，玩家扮演的角色經歷越誘人、個性越豐富，越能吸引玩家。角色扮演遊戲的故事基本上是固定的，玩家依照固定路線操作，經歷一連串事件後得知結局。強調人物的特性和劇情內容，讓玩家感覺到遊戲中的角色是自己扮演的。收集各種寶物、角色職業能力、以及遊戲畫面也是此類遊戲吸引玩家的要素[5]。

1.6 老人健康促進

係於國民健康局業務職掌範圍內，透過公共政策的制定、支持環境之建構、社區行動力之強化、健康技巧之增進、多元可近性之服務、推廣健康教育、提供預防保健服務等措施，使老人能採取有益健康之生活型態。維護老人日常生活之獨立性、自主性、降低老人的依賴程度、使老人都能「健康生活、延緩老化、延長健康餘命」。

1.7 物件導向系統分析與設計

統一塑模語言（Unified Modeling Language, UML）是軟體業界發展出了物件導向（OO）的軟體發展而來的塑模語言。藉由物件導向中特有的封裝、繼承、資訊隱藏、多型等概念建立系統。故除具備了物件導向的特性外，更從使用者、分析師、系統整合者、系統開發者與專案管理者等多種觀點分別作思考，依此架構出一套從需求分析、系統分析設計到程式撰寫的完整塑模語言。UML圖形化的物件導向軟體架構工具語言可廣泛適周於各種不同型態的系統、領域、方法或程序，因為UML不是一個標準的

程序語言而是以「使用案例驅動」及「架構中心」，是一種規格化、視覺化、文件化與建構化的軟體塑模語言[10]。

在開發的系統上，UML的使用案例圖、類別圖、物件圖、活動圖、循環圖、合作圖、狀態圖、元件圖和部署圖等可以提供軟體分析、設計等階段來對系統加以建構與說明系統的流程、操作和彼此間的互動關係。

三、 主要內容

此論文是為了使 moLo Sport 互動式娛樂健身車與高齡化社會議題結合，讓健身車有更多的附加價值之外，更能促進長輩們的健康進而結合休閒娛樂，讓長者更加感受生活也增添與後輩們之間的互動性。我們透過 moLo Sport 互動式娛樂健身車結合藍芽與 Android 手機進行連接，讓長者能踩著互動式健身車並控制 Android 手機的 RPG 遊戲之角色行動，一方面能促進長者的身心進行運動，又能兼具休閒娛樂之效能，使用這些近代科技更成為與後備之間溝通的媒介，促進彼此的情感關係，如圖 3.1 所示。

再透過 Arduino LEGO 遙控車與跳舞車分別如圖 3.2、圖 3.3，增加運動娛樂性與互動性，在長者運動的過程中，能與長者互動，強化長者健康促進，改善其運動等日常生活行為。



圖 3.1 互動式娛樂健身車的龍頭

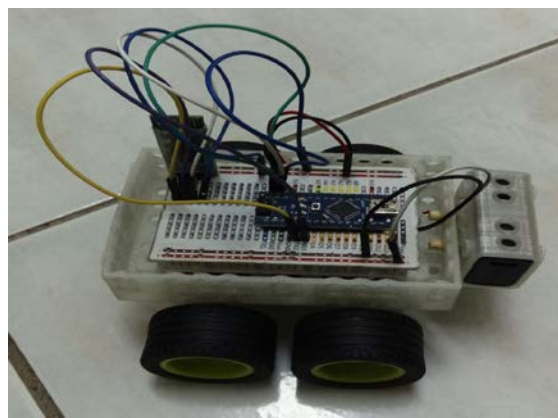


圖 3.2 Arduino LEGO 遙控車

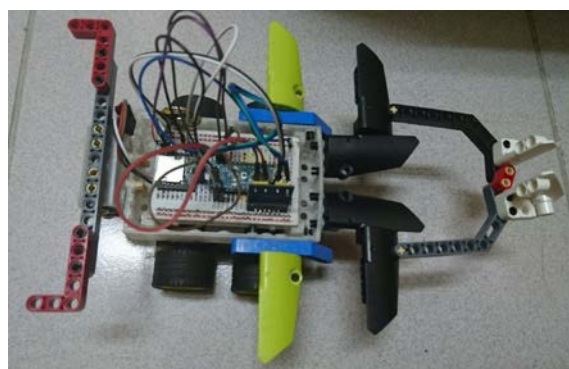


圖 3.2 Arduino LEGO 跳舞車

四、 系統架構

本系統為了實現結合 moLo Sport 互動式娛樂健身車與高齡化社會議題，進而開發「Arduino LEGO 與 RPG Maker 在老人健康促進的應用系統」，只需要一台智慧型手機作為媒介，以資料庫為後台，便能室內進行健身。此外，圖 4.1 的系統架構圖說明使用者可以藉由 App 的登入來查看目前所解鎖的食譜(成就)及進行遊戲後所使用的時間以及與其他使用者的排行 (排行榜)。

本系統的 APP 遊戲應用端總共有七大功能：(1)會員登入/註冊(2)個人資訊(3)成就(4)排行榜(5)故事(6)料理選擇(7)開始遊戲。



圖 4.1 系統架構圖

本文所提出的功能需求：

- (a)App 行動應用端：會員註冊/登入、個人資訊、排行榜、故事、料理選擇、開始遊戲。
- (b)使用者須具備智慧型手機，並下載安裝本應用程式。
- (c)使用者若為初次使用，須先進行註冊，才得以登入遊戲。
- (d)使用者登入以後，即可查看「健康報你知」、成就、排行榜及故事選擇料理、開始遊戲。
- (e)健康報你知架構圖，如圖 4.2 包含長者的個人資訊、身體資訊及運動資訊。

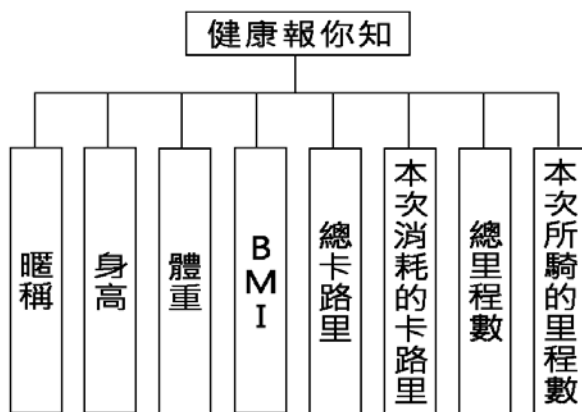


圖 4.2 健康報你知架構圖

家，會操作到此 App 的功能有「會員系統」、「健康報你知」、「排行榜」、「故事」、「料理選擇」、「開始遊戲」。

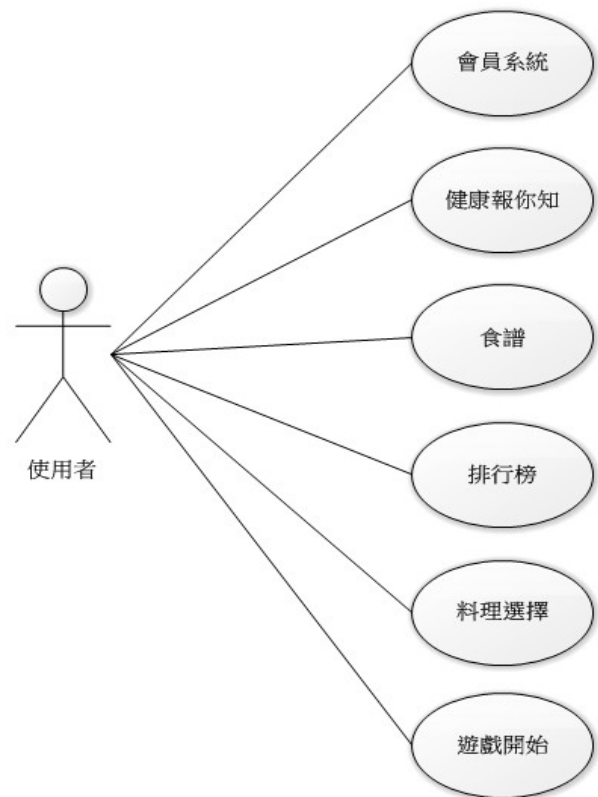


圖 5.1 應用系統使用案例圖

五、 UML 系統分析與設計

下列針對 APP 行動應用端的功能性需求進行說明，並以案例圖及活動圖呈現。

(1)APP 行動應用端-功能性需求

(A) 會員註冊：初次使用者須註冊一組帳號密碼。

(B) 健康報你知：查看與修改個人資訊。

(C) 成就：查看在遊戲中解鎖的食譜成就。

(D) 排行榜：將此應用程式的使用者進行排行。

(E) 故事：敘述遊戲的故事設置。

(F) 料理選擇：選擇料理，進行遊戲，已達成成就。

(G) 遊戲開始：先顯示遊戲規則，使用者詳讀規則後即可進行遊戲。

(2)APP 行動應用端-活動圖

圖 5.1 為應用系統使用案例圖。圖中呈現本系統之 App 行動端的參與者為遊戲玩

(3) APP 行動應用端-活動圖

由圖 5.2、圖 5.3、圖 5.4、圖 5.5、圖 5.6、圖 5.7、圖 5.8、圖 5.9、圖 5.10 的活動圖可得知此系統的細部功能。圖 5.4 為「健康報你知」的活動流程圖，可修改遊戲玩家的身高、體重、總公里數、卡路里。圖 5.5 為「食譜」的活動流程圖，遊戲玩家在遊戲中解鎖的食材，將會出現其詳細的料理方式。圖 5.6 為「故事」的活動流程圖，可以讓玩家觀看遊戲的故事，藉由故事更進一步了解遊戲的設計涵義。圖 5.7 為「排行榜」的活動流程圖，讓遊戲玩家可以查看此 App 的玩家分數排行。圖 5.8 為「料理選擇」的活動流程圖，讓遊戲玩家可以自行選擇想製作的料理，所有已解鎖的料理都可以選擇。圖 5.9 為「開始遊戲」的活動流程圖，讓玩家可以進行遊戲。圖 5.10 為「樂高機器人與 Arduino 專題製作」的系統活動圖。

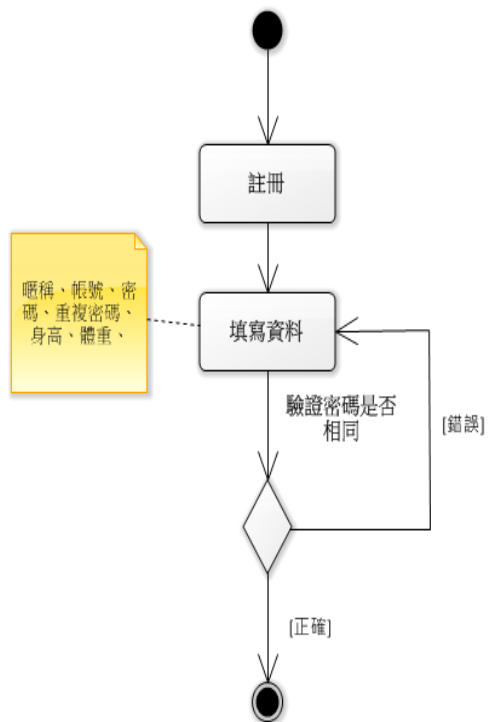


圖 5.2 會員註冊活動圖

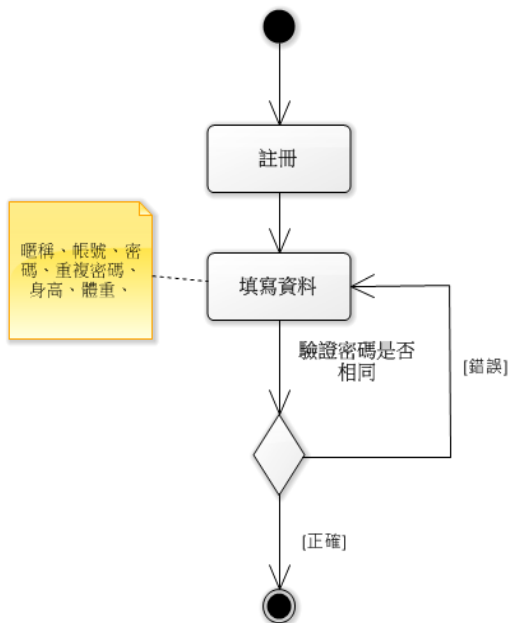


圖 5.3 會員登入活動圖

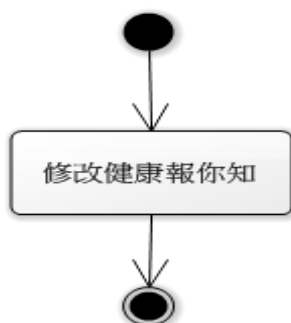


圖 5.4 修改健康報你知活動圖

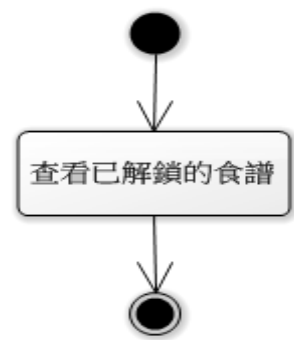


圖 5.5 查看食譜活動圖



圖 5.6 故事活動圖



圖 5.7 排行榜活動圖

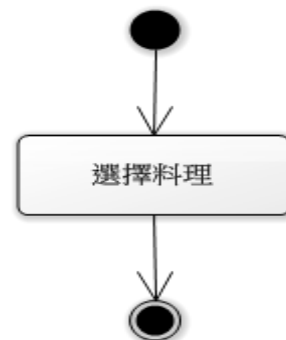


圖 5.8 料理選擇活動圖

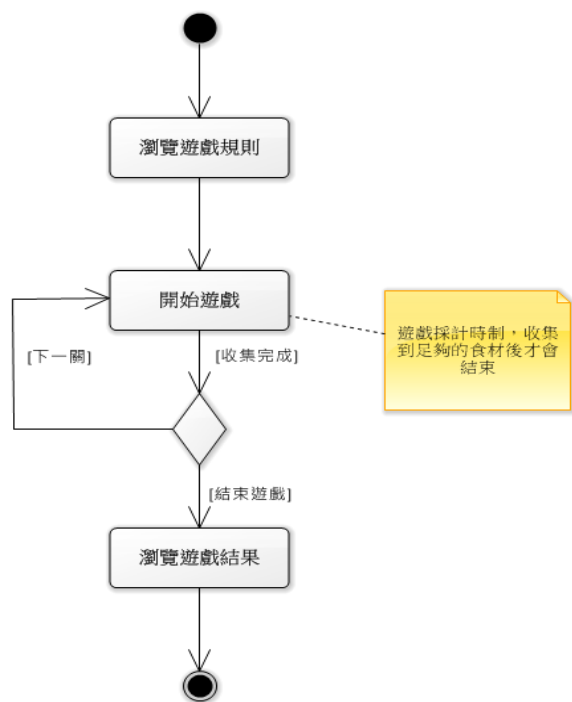


圖 5.9 遊戲開始活動圖

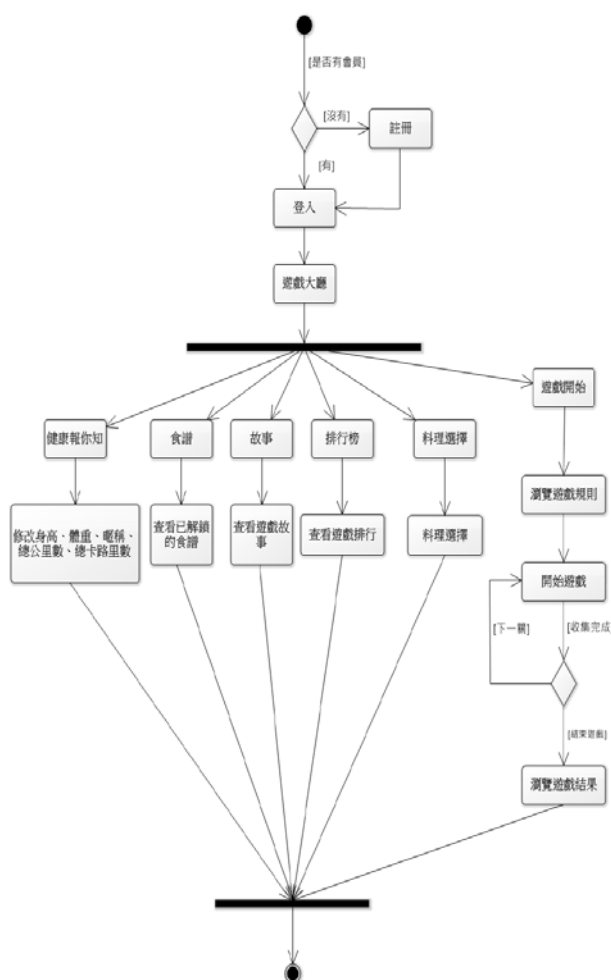


圖 5.10 系統活動圖

六、 遊戲介紹與主要畫面

下列為遊戲介紹與遊戲的主要畫面。

首先說明遊戲的情境：為了迎接家人回老家的奶奶，精心準備一道道美味的佳餚，等待許久未見的家人回來。這情景是每逢過節都會出現的，長輩們總是殷殷期盼家人的到來。一道道菜餚的背後，從備料到料理都花費許多心血。遊戲過程中，我們會一一重現這些重要的場景，因為每個環節都是充滿期待和愛。遊戲的流程會從一開始奶奶跟家人的對話進行，從對話中得知家人們在難得的假期中，即將從國外回到台灣跟奶奶團聚。兒子和媳婦懷念的菜餚，孫子們最愛的料理，奶奶都想完美的端出來。接到了料理任務後，根據材料的購買處，奶奶會到不同的地點採購食材。例如：菜市場、漁市場、雜貨店、水果攤.....等地方。

我們設計以圖 6.1、圖 6.2、圖 6.3、圖 6.4 為遊戲主要場景，分別有世界地圖、城鎮地圖、奶奶的家及商店場景。圖 6.5 為任務觸發，會收到一封簡訊，內容為家人想吃的料理。圖 6.6 背包內會得到一張任務清單。圖 6.7 為前往市場，圖 6.8 接觸 NPC 商人，圖 6.9 購買任務道具。圖 6.10 查看背包內容，圖 6.11 當背包內容物符合清單所需道具即可得到任務完成物品，圖 6.12 為確認任務物道具消失，獲得完成物品。

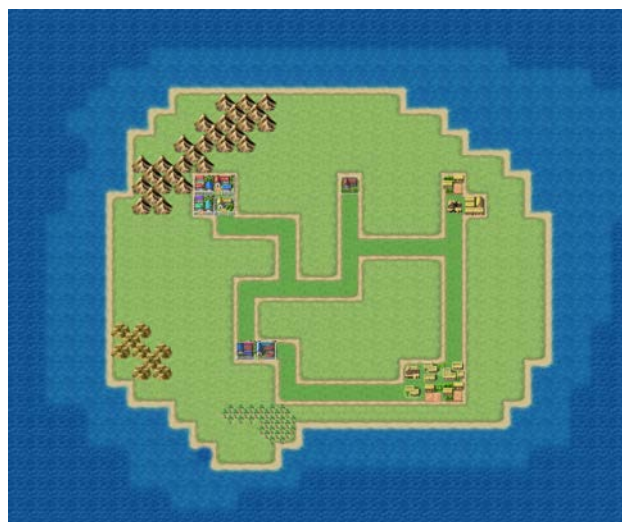


圖 6.1 遊戲畫面-世界地圖



圖 6.2 遊戲畫面-城鎮地圖



圖 6.5 遊戲畫面-任務觸發



圖 6.3 遊戲畫面-奶奶的家



圖 6.6 遊戲畫面-任務清單



圖 6.4 遊戲畫面-商店場景

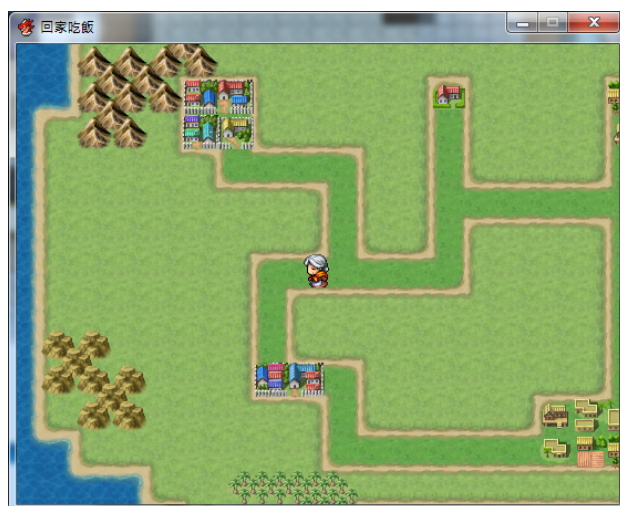


圖 6.7 遊戲畫面-前往市場



圖 6.8 遊戲畫面-接觸 NPC 商人



圖 6.11 遊戲畫面-獲得料理

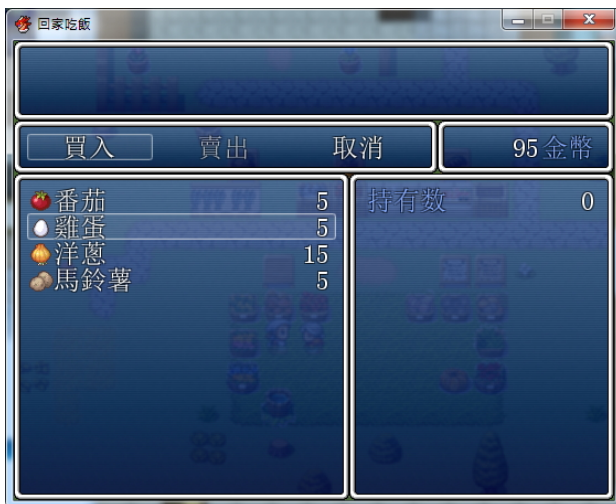


圖 6.9 遊戲畫面-購買食材

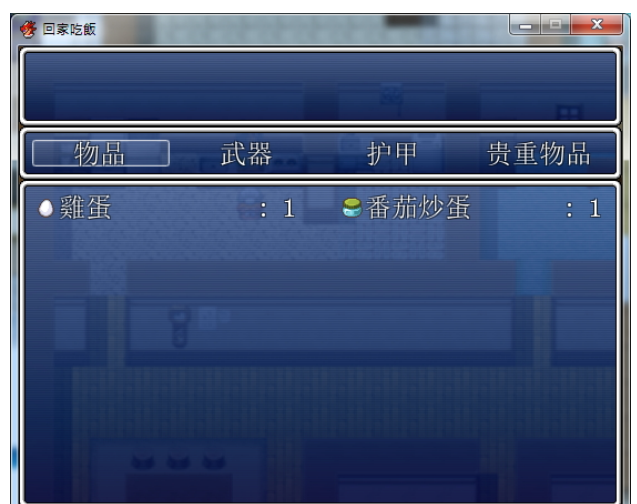


圖 6.12 遊戲畫面-完成任務料理



圖 6.10 遊戲畫面-背包持有物品

七、結論

本文運用網銀國際股份有限公司所開發的「moLo Sport 互動式娛樂健身車」於互聯網環境下結合智慧型手機發展一套運用科技提倡老人健康概念發展「Arduino LEGO 與 RPG Maker 在老人健康促進的應用系統」。本文先從應用面探討老人健康促進的需求，並以統一塑模語言（Unified Modeling Language, UML）建構與分析一套有趣互動的健康促進系統(含軟硬體設施)，應用於銀髮的健健促進方面。本系統只需要一台智慧型手機作為媒介，以資料庫為後台，介接 moLo Sport 互動式娛樂健身車，便能室內進行健身。此外，本系統以 RPG(Role-Playing Game) Maker 設計遊戲，既可讓長輩在運動過程中擺脫枯燥乏味的運動模式不會覺得無聊，又可以提升長輩運動意願，還可以促

進健康，達到運動與娛樂及互動的目的。

希望可將此應用延伸放置至其他健身器材上，不侷限於單一器材，讓長輩們有多種選擇更可以增加未來多元發展方向並帶給他們一種全新的體驗。

參考文獻

- [1] 楊南屏、楊榮森、周碧瑟，提早因應高齡化社會的特殊醫療保健需求：以骨質疏鬆症為例，醫學系骨科期刊論文，2008。
- [2] 行政院衛生署國民健康局，老人健康促進計畫，9-14 頁，2012。
- [3] R. E. Rikli and C. J. Jones (2001): “Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults,” Journal of Aging and Physical Activity, Vol. 7, pp. 129-161.
- [4] 謝文川、黃光徹、趙士元，藍芽技術理論與實作，基峰資訊股份有限公司，2005，ISBN 986-421-625-2。
- [5] RPG– Wikipedia
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%A7%92%E8%89%B2%E6%89%AE%E6%BC%94%E6%B8%B8%E6%88%8F>
- [6] [物聯網簡介| 宅學習- Social Learning Space](http://sls.weco.net/node/17007)
<http://sls.weco.net/node/17007>
- [7] Arduino – Wikipedia
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [8] Bluetooth 4.2 讓每個藍牙裝置都有能連上網路的 IP 門牌，物聯網應用更加到位
<http://chinese.engadget.com/2015/01/21/bluetooth-4-2-taiwan/>
- [9] 樂高– Wikipedia
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A8%82%E9%AB%98>
- [10] 吳仁和、林信惠（2000），系統分析與設計理論與實務應用，勝智文化事業有限公司，台北。