

東海大學資訊工程學研究所

碩士論文

指導教授:朱延平

App 嚴肅遊戲在行動學習上的應用
Serious Games of App on Mobile Learning

研究生:王國龍

中華民國一〇二年六月

中文摘要

行動裝置的發展迅速以及普及化，未來人人手中都有一個行動裝置，由於行動裝置的特性可取而代之以往使用紙張散佈資訊及紀錄事物，並且在下載行動應用程式（Mobile application, APP）統計最多的類別是遊戲類別。有鑑於此，便有了使用遊戲類行動應用程式來做行動學習（M-learning）的契機，同時也可以節省不少書本紙張為地球節能減碳並成為環保的一環。

本篇論文將說明行動應用程式的發展現況以及分析嚴肅遊戲（Serious games）。我們將使用開源軟體遊戲- Devana 設計一個嚴肅遊戲學習平台，和利用 Google android SDK 及 Java 語言程式工具 Eclipse，實做一個 APP 來做為行動學習工具，讓學員可以行動的透過 APP 來使用此平台。

本研究實做的行動應用程式設計方法將需要使用 3G 網路並透過我們架設的 PHP 指令系統作為與 MySQL 資料庫的中介 Server 來達成與學習平台的同步。

本文我們將整合指出透過 APP 來進行嚴肅遊戲學習系統的行動學習與一般使用個人電腦來進行嚴肅遊戲學習平台的數位學習之差異，並說明其 APP 嚴肅遊戲未來後續可能的相關發展。

關鍵字：行動應用程式、嚴肅遊戲、行動學習

Abstract

The popularity and fast development of mobile device, which can replace the conventional role of paper in distributing and recording information, has made it a daily commodity for every person in the future.

Since the most widely downloaded mobile applications (APPs) are in the game category, we were motivated to use gaming apps as a means to implement M-learning and to reduce paper consumption.

The current trend of mobile app development and an analysis of serious games are covered in the present study. We used the open-source game, Devana, to design a serious-game learning platform; and we used Google Android SDK and a Java-language tool, Eclipse, to practically devise a mobile app as a mobile learning tool to access this platform.

Our method was combining 3G network and PHP scripting as a mediator for the MySQL database server in order to achieve synchronization between the mobile device and learning platforms.

Finally, we discussed the difference between using APP and personal computer in serious games as a platform of digital learning, and explained possible future development of APP-associated serious games.

Keywords - mobile application; serious games; mobile learning

誌謝

這篇論文得以順利完成，我想要感謝的人事物真的是太多太多了，想當初大學畢業並沒有繼續升學的念頭，而是想趕快當完兵去工作，但因為羅文聰學務長隨口的一句話：「你有念碩班的潛值，可以考慮念碩班。」雖然這一句話可能只是隨口說出，但卻讓我有了念碩班的想法，而在父母親的同意支持下，也順利進入了研究所，在這邊要特別感謝我的父親選擇刻意不退休讓我能夠繼續完成碩班的學業，以及母親不時的打電話關心我。

我非常感謝我的指導老師朱延平教授，老師不吝於分享其豐富的經驗和創意想法，更重要的是不斷的教導我做人處事應注意的部分，我想若沒有遇到朱老師，我想我還是那個桀驁不馴不知分寸的孩子，並且無法學習到朱老師做創意的思維。

另外要感謝實驗室的所有成員，不論是我帶過的專題生們從互相討論並鼓勵成長或是實驗室同儕黃俊達、涂威廷之間知識的交流，還有翁聖凱學長默默的為實驗室付出，以及博士班吳建德學長給予我多方的建議，另外朱昭昉學長幫助我翻譯英文摘要，都給予了我不少支持。

最後，希望大家能維持這一份實驗室的情感，在往後的日子還能一起說說笑笑，並祝大家健康快樂。

目次

第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究流程	3
第二章 文獻探討	5
2.1 行動應用程式	5
2.1.1 行動應用程式的分析	5
2.2 嚴肅遊戲	8
2.2.1 嚴肅遊戲的定義	8
2.2.2 嚴肅遊戲的發展	9
2.3 數位學習(E-learning).....	11
2.3.1 數位學習的定義	11
2.3.2 數位學習的優點	14
2.3.3 數位學習的缺點	15
2.3.4 數位學習與傳統學習的差異	16
2.4 行動學習(M-learning).....	19

2.4.1 行動學習的發展	19
2.4.2 行動學習的內涵	20
第三章 嚴肅遊戲學習平台	22
3.1 主要開發工具	22
3.1.1 Devana 遊戲介面	22
3.1.2 EasyPHP	23
3.2 學習平台架構	26
3.2.1 前台服務	26
3.2.2 後台服務	27
3.3 資料庫結構	28
3.3.1 結構說明	30
第四章 行動練功房 APP.....	31
4.1 主要開發工具	31
4.1.1 Google Android SDK.....	31
4.1.2 Eclipse	32
4.2 同步系統架構規劃說明	34
4.2.1 直接連接	34
4.2.2 間接連接	35

4.3 行動練功房 APP 系統架構.....	36
4.3.1 Android Activity 生命週期簡介.....	36
4.3.2 行動練功房 APP 架構設計.....	38
4.4 行動練功房 APP 服務功能.....	39
4.4.1 帳號註冊.....	39
4.4.2 平台資訊同步.....	39
4.4.3 頁籤功能選擇介面.....	40
4.4.4 建築物功能.....	42
4.4.5 隨身秘笈.....	45
4.4.6 隨時競技.....	45
4.4.7 出城戰鬥.....	47
4.5 互動圖(Interaction diagrams).....	49
4.5.1 流程說明.....	50
第五章 結論與建議.....	52
5.1 結論.....	52
5.2 未來展望.....	52
5.3 研究限制.....	53

參考文獻.....	54
附錄.....	57
Android 使用存取網路權限方法.....	57
Android 連結 Webserver 方法.....	57
Webserver 取得 Android Post 方法.....	59
Android 頁籤按鈕功能方法.....	60
各 XML 檔需配置如下:.....	60
頁籤按鈕 Listener 裡 setContentView 方法:.....	61
設定頁籤按鈕 findViewById 方法:.....	62
藏經閣以 Android Webview 顯示方法.....	63

圖目次

Figure 1 研究流程圖	4
Figure 2 Q2-2011 使用者下載 APP 類型的統計.....	6
Figure 3 使用者願意付費使用 APP 類型的統計.....	6
Figure 4 嚴肅遊戲的定位	9
Figure 5 學習類型關係圖	12
Figure 6 數位學習典範轉移	19
Figure 7 Devana 遊戲介面	23
Figure 8 EasyPHP Apahce 伺服器啟用	24
Figure 9 EasyPHP 管理者 Web 介面.....	24
Figure 10 phpMyAdmin 資料庫管理介面	25
Figure 11 嚴肅遊戲學習平台 Use case.....	26
Figure 12 資料庫整體結構圖	29
Figure 13 Android 系統架構.....	32
Figure 14 Eclipse 開發環境	33
Figure 15 Android Emulator (Nexus S).....	34
Figure 16 JDBC 與 APP 和資料庫結構關係圖	35
Figure 17 同步系統架構示意圖	36
Figure 18 Android Activity 生命週期圖	37
Figure 19 行動練功房 APP 架構圖.....	38

Figure 20 行動練功房 APP 帳號註冊功能圖.....	39
Figure 21 APP 登入介面	40
Figure 22 APP 主城介面	40
Figure 23 資源介面	41
Figure 24 情報介面	41
Figure 25 城堡建築物功能	42
Figure 26 市場建築物功能	42
Figure 27 農場建築物功能	43
Figure 28 建材場建築物功能	43
Figure 29 倉庫建築物功能	44
Figure 30 兵營建築物功能	44
Figure 31 藏經閣功能	45
Figure 32 競技場關卡選擇	46
Figure 33 競技場測驗挑戰	46
Figure 34 城門建築物功能	47
Figure 35 戰鬥勝利圖	48
Figure 36 戰鬥戰敗圖	48
Figure 37 行動練功房 APP Interaction diagrams.....	49

表目次

Table 1 學習類型及特性分析表.....	13
Table 2 數位學習與傳統學習優劣比較表.....	16
Table 3 數位學習與傳統學習整體差異表.....	17
Table 4 數位學習與 APP 遊戲行動學習差異表	21
Table 5 前台服務功能及說明表.....	26
Table 6 後台服務功能及說明表.....	27

第一章 緒論

行動裝置的發展迅速以及普及化，未來人人手中都有一個行動裝置，由於行動裝置的特性可取而代之以往使用紙張散佈資訊及紀錄事物，而在行動應用程式平台下載統計中最多的的是遊戲程式，所以我們有了以下的研究動機及研究目的來進行。

1.1 研究動機

由於日前台灣選手在英雄聯盟這項遊戲的電競比賽中奪得世界第一，替台灣在全球獲得超過 828 萬不重複人次的曝光度，從中達到了宣傳、商業獲利的效果，讓商界、學界、政界都認識到電腦遊戲技術的無窮潛力，且根據資訊工業策進會產業情報研究所，2011 年的研究，2011 年全球遊戲人口超過 3 億人，遊戲市場規模 632 億美元，預估 2015 年可達 821 億美元[24]。

因為電腦遊戲針對玩家想法的個性化設計，包含互動性、娛樂性，從中激發了使用者的團隊合作並去策略思考，更甚至是刺激使用者的創造力去擁有更多的創新意識，而現在電腦遊戲所擁有的這些特點，讓電腦遊戲已經不再僅僅是作為娛樂用途，電腦遊戲目前已廣泛涉略於科學、國防、教育、政策和社會等，例如國防方面利用模擬遊戲提供士兵於作戰中的訓練，或是高鐵使用模擬遊戲訓練駕駛，透過遊戲方式的手段達到教育的目的我們可稱作為嚴肅遊戲（Serious Game）[25]。

若使用嚴肅遊戲為關鍵字在台灣碩博士論文加值系統檢索，只發現少量的相關論文，而更加改以關鍵字 serious game 搜尋，也僅僅只

是增加少量相關性較高的幾筆研究而已，且近幾年才多有學者開始注意此一名詞，顯見我國在嚴肅遊戲的發展起步上顯著的較它國緩慢[16]。

現今可移動式的科技設備，譬如說像平板電腦 (Pad)、智慧型手機 (Smart Phone) 和筆記型電腦 (Laptop)，構成了許多不同形式、多樣化的學習環境，認為讓使用者與他人或是使用者與環境可進行即時和雙向的互動，並且有許多擴充功能可以促進行動學習[6]，也有越來越多的研究證據表明，行動學習將會促進學習者根據周遭情境的信息與社會文化對知識做特別的建構連結讓學習效果更好[7]。

有鑑於此，便有了使用遊戲類行動應用程式來做行動學習的契機，同時也可以節省不少書本紙張為地球節能減碳成為環保的一環。

1.2 研究目的

本研究將以開源軟體 Devana 為基礎作為平台架構建置一套教師與學員之間的互動嚴肅遊戲學習平台，以及利用 Google android SDK 及 Java 語言程式工具 Eclipse，實做一個行動應用程式來做為行動學習工具來讓學員透過行動應用程式來使用此平台，其好處有以下幾點：

(1)教師可以從自己設定好的遊戲中讓學員進行遊玩，並使用後台學習歷程觀看學員透過行動練功房 APP 中測驗的結果，以及學員在關卡進行的階段等級，藉此來檢視學員的學習進度與成果。

(2)教師能將此 APP 在課堂上使用，利用互動式投影機或者智慧型設備，如平板電腦、互動投影機、...等等，讓學員在課堂上直接與教師做數位學習上的互動，使嚴肅無趣的課程變得有趣且輕鬆而不失課程目標。

(3)學員可透過競技場挑戰來獲得升級城堡的資格，競技內容為教師出的考題，答題分數達到 60 分才為挑戰成功，升級完城堡後可進行下一關卡。

(4)藏經閣的設計內容是教師編排的課程講義或補充教材資訊，此研究將該功能也一併加入行動練功房 APP 中，學員可以在任何地方使用行動裝置設備操作，變成行動學習模式，並同時在閱讀過程中獲取獎勵。

(5)教師能透過該平台，了解到學員的需求，與課程上的進度配合，藉由學員們玩遊戲的程度，判斷與調整課程的難易度，教師也能在課堂中使用 APP 進行教學獲得不一樣的教學經驗，讓教師與學員有良性的互動。

(6)學員與學員之間可以透過城門的戰鬥功能，達成讓同儕之間互動，可以有良性的競爭與整體遊戲策略面的思考。

1.3 研究流程

此研究依循其研究動機及研究目的對相關做資料文獻查詢，並去探討了解其中問題與研究貢獻，在此過程中獲得所需具備的相關知識，爾後對於研究目的開始設計其架構，並再次為了達成研究目的進而搜尋相關知識加以學習以達成研究目的，研究流程圖見 Figure 1:

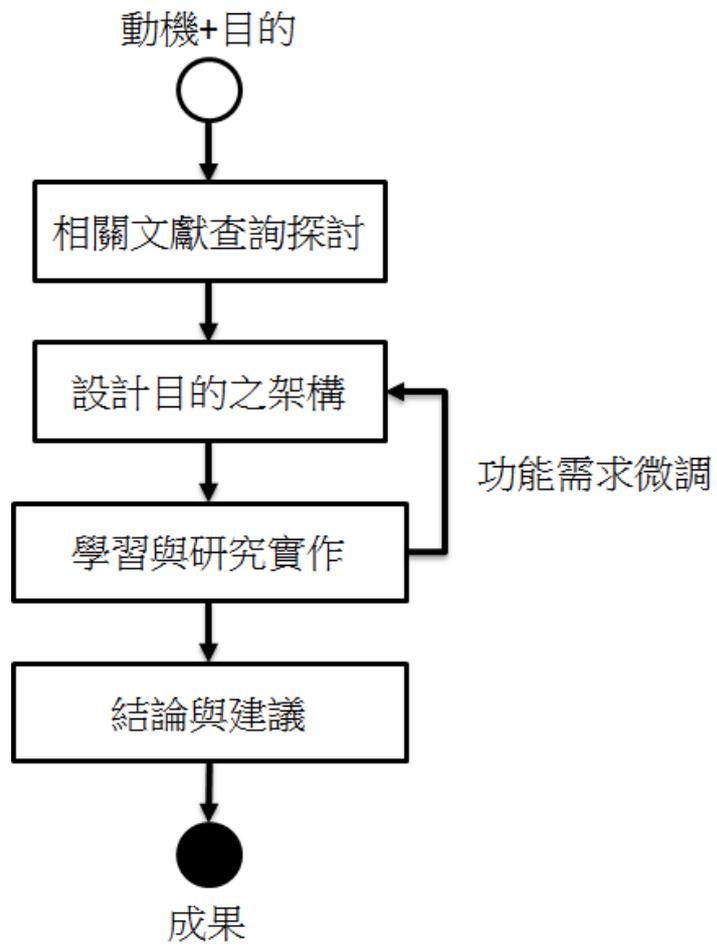


Figure 1 研究流程圖

第二章 文獻探討

本研究主要由行動應用程式結合嚴肅遊戲來做行動學習，故我們於此章節進行有關行動應用程式、嚴肅遊戲和數位學習及行動學習文獻的探討，從中我們能得知行動應用程式發展的現況，和嚴肅遊戲裡的內涵，以及得知數位學習與行動學習之間的差異性。

2.1 行動應用程式

行動應用程式是運行在行動裝置上的小型軟體程式，大部分都是經由應用程式平台如 App Store、Google play 等取得，有些是免費下載的而有些是需要收取一些費用才能下載，或是於 APP 中以商城的方式來收費。

2.1.1 行動應用程式的分析

根據國際研究暨顧問機構—Gartner 發表的全球智慧型手機報告，全球前五大手機平台中，只有 iPhone 及 Android 市佔率是成長的，其他諸如 Symbian、RIM 與 Windows Mobile 皆呈下滑，並估計全球所售出的智慧型手機中有 25% 採用 iPhone 或 Android[5]。

另外據知名的市場分析公司—nielsen 在日前針對美國手機使用者下載應用程式的情形進行調查發現，遊戲類仍是手機使用者最常下載的 APP，見 Figure 2:

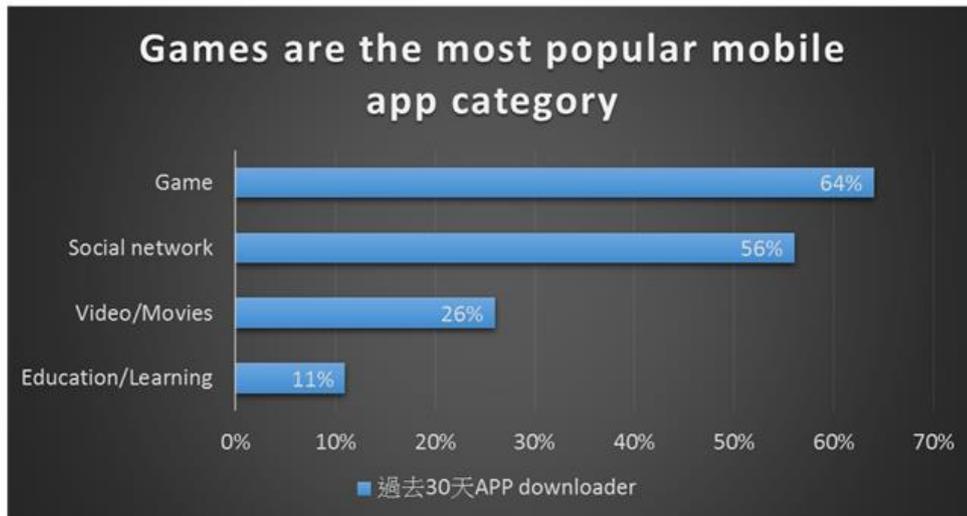
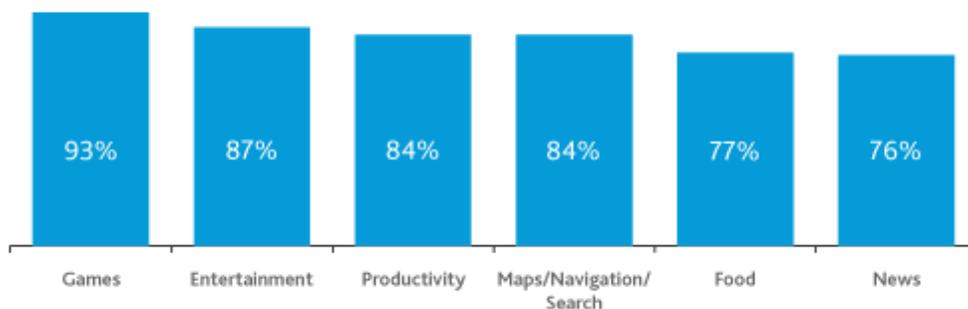


Figure 2 Q2-2011 使用者下載 APP 類型的統計

在 nielsen 公司受訪的使用者中，有 64% 的使用者過去一個月來不但下載了遊戲，而且也實際地玩了他們下載的遊戲。其他較受使用者歡迎，且常下載的 APP 類型，則分別為天氣、社群網路、地圖定位、音樂等 APP。其中，又有 93% 的使用者願意付費，甚至比願意付費看新聞（76%）的人數還多[10]，見 Figure 3:

App downloaders are most willing to pay for games

Percentage of App Downloaders who would pay for an App by Category
Past 30-Day Paid App Downloaders



Source: Nielsen

Figure 3 使用者願意付費使用 APP 類型的統計

行動應用程式變得越來越普遍的主要因素如下[13]：

(1) 高速網路的普及

特別是在大都市地區由於高速網路建構的關係，支持有趣的應用程式存取資料庫的資料傳輸。

(2) 易於使用的應用程式市場

由於蘋果 iTunes 的成功帶給了他們一個平台，使應用程式可以簡易通過蘋果 APP Store 下載，而 Google play 也支持這樣的能力讓使用者可以簡易的下載 Android 應用程式。

(3) 支持許多第三方行動應用程式開發

行動應用程式擁有容易創建和發佈的特性，除了開發人員更可能是一個非開發人員創建和發佈的應用程式，促使應用程式大量的創建及發佈。

(4) 淺顯易懂及有目標性的程式功能

行動應用程式通常設計具備有目標性的功能並且畫面簡單及易於操作，相較於傳統的 WEB 應用程式，若是在畫面較小的行動裝置上使用瀏覽器來操作，便顯得內容過於複雜及不方便。

由於行動應用程式將變得越來越普遍，其遊戲類的行動應用程式更是首屈一指，而反觀教育類型的 APP 卻不被使用者青睞，於是本

研究將設計一個以 Android 作業系統的遊戲類行動應用程式，來促進學習的效果。

2.2 嚴肅遊戲

嚴肅遊戲萌芽於 1980 知名遊戲設計大廠 Atari 應美國國防部之託，將當時旗下暢銷遊戲「Battlezone Tank」進行改編，供美國陸軍進行裝甲兵訓練，爾後於 2002 年在華盛頓 DC 召開了 Serious Games Initiative，加上 2004 與 2005 年的嚴肅遊戲高峰會讓這個名詞使許多學者開始注意，更甚至在 2010 年嚴肅遊戲成為上海舉辦的第八屆商務遊戲大會 (CGBC) 的重心之一[17]。

2.2.1 嚴肅遊戲的定義

2004 年在美國舉行全球遊戲開發者大會第一次給「嚴肅遊戲」下定義：以教授知識技巧、提供專業訓練和模擬為主要內容的遊戲，而 Mike Zyda 將嚴肅遊戲、現實遊戲與電玩遊戲做比較，認為嚴肅遊戲是使用電腦以特定遊戲規則來進行精神上的較量[8]。

『數位遊戲設計:遊戲設計知識全領域』此書中將嚴肅遊戲定位為一種將數位遊戲應用在休閒娛樂之外的其他專業領域，例如醫學界利用模擬遊戲提供醫療人員手術訓練，或是高鐵使用模擬遊戲訓練駕駛[23]。

所以嚴肅遊戲是從數位遊戲發展而來，Botte 等人定義：「嚴肅遊戲的第一目標不是任何的娛樂、享受或樂趣」[3]，王聖銘與黃馨慧等學者認為 Figure 4 是現今嚴肅遊戲的定位:[16]

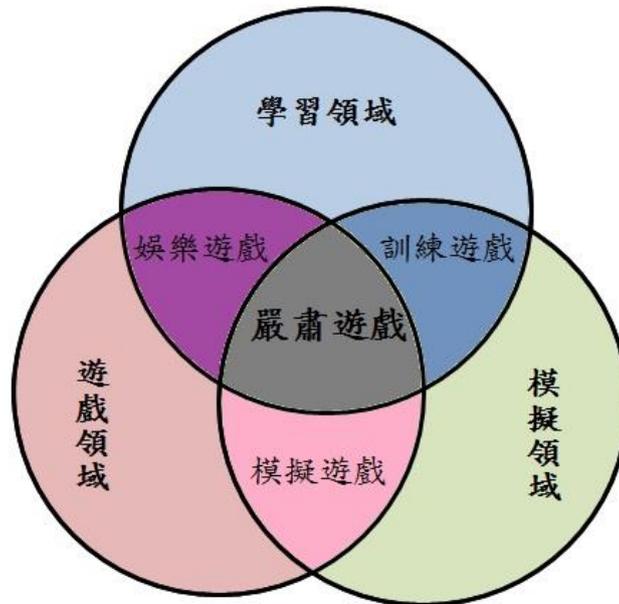


Figure 4 嚴肅遊戲的定位

2.2.2 嚴肅遊戲的發展

嚴肅遊戲的創建與發展，目的是為了要讓學習者在遊戲中獲得學習的成就，在遊戲中獲得之虛擬獎勵能給予學習者正向且欲繼續深入學習之動機[15]。

若使用嚴肅遊戲為關鍵字在台灣碩博士論文加值系統檢索，只發現少量的相關論文，而更加改以關鍵字 serious game 搜尋，也僅僅只是增加少量相關性較高的幾筆研究而已，且近幾年才多有學者開始注意此一名詞，顯見我國在嚴肅遊戲的發展起步上顯著的較它國緩慢[16]。

嚴肅遊戲應該讓玩家在遊戲過程中能學習某些知識、技術或可以改變玩家的想法及態度，並能夠真正應用於現實生活中，而嚴肅

遊戲的開發與設計除了針對主要目標領域與應用上的不同，使得一般人自行開發上更行困難[2]。

一個吸引人的遊戲內在動機包含，如挑戰、好奇、控制、競爭、合作，要能充分的利用才能激發興趣，讓使用者能夠主動使用和保持使用的時間[1]，並且設計者在設計嚴肅遊戲的時候，必須同時注意到以下幾個比較主要的重點[23]：

(1)遊戲的挑戰性

一個缺少挑戰性的遊戲，便會讓玩家失去玩這項遊戲的興趣，當玩家失去對遊戲的興趣之後，更不用說在遊戲中能獲得教育的啟示，所以許多教育類的遊戲常因為只注重教學的部份，而忘記做為一個遊戲該有的挑戰性。

(2)遊戲的和諧性

不論是教育類的遊戲，還是一般娛樂類遊戲，和諧性是必須去注重的。在開始設計遊戲時就需要去考察相關的人事物，例如一套行銷台灣美食，裡面出現的場景卻是法國倫敦，這樣便造成遊戲中的不和諧，便失去了遊戲畫面與過程的「共鳴」。

(3)遊戲的娛樂性

教育類的遊戲雖然重點在於教育，但是終究是遊戲，所以設計者應該希望玩家是從遊戲中獲得教育的意義，而不是從教學中獲得樂趣，所以在設計教學遊戲時，應該不要把教育內容變成遊戲的絕對必要條件，就算玩家沒辦法從遊戲中獲得任何的教育意義，但至少能把遊戲從頭玩到尾。

所以原本人們對於「遊戲」與「學習」這兩個領域覺得毫無關係，到了現今社會中在許多層面已經有了密切的關係，但嚴肅遊戲的重點前提是好玩，因此本研究設計嚴肅遊戲 APP 能讓學員覺得有趣又不失去教育意義，而學習平台能讓不同領域的教師上傳教材建構有挑戰性且具有娛樂的嚴肅遊戲。

2.3 數位學習(E-learning)

由於資訊科技的發展，學習的方式已漸漸從傳統的教育，改成多元的教育，其中數位學習對教育的本質更是有了重大的改變，其定義及其優劣於本節探討。

2.3.1 數位學習的定義

數位學習是指利用數位媒體和資訊通訊技術（ICT）應用於教育上，數位學習是一種教育的技術，其具有各種廣泛教法與學習法的包容性，所以數位學習這名詞是一個廣泛的代名詞[19]，例如電腦化學習（CBL）、網路化學習（WBL）、使用電腦輔助教學（CAI）、虛擬教育、虛擬學習環境（VLE）（也稱為學習平台）等，這些不同名稱的教育方式都是數位學習。

在 Wikipedia 網站上描述數位學習包括多種類型的多媒體，如提供文字、音樂、音效、圖案、動畫、影像、視訊等技術應用，例如錄音帶或錄影帶、電視、CD 等，以及在電腦上的學習與使用區域網路和網際網路上的學習[14]。

楊晴惠學者對於「E-learning」中的「E」給了以下的定義:[22]

- (1) 探索(Exploration):學員使用網際網路作為探索資訊及知識資源的工具。
- (2) 經驗(Experience):網際網路提供學員全方面的學習經驗，從同步學習到主題討論及自我學習步調。
- (3) 約定(Engagement):網際網路提供創新的學習方式，讓學員能互相協助合作，培養社群的意識。
- (4) 容易使用(Easy to use):不單是提供學員方便的學習環境，授課者也可只需簡便的工具將教學內容轉化為數位進行線上課程。
- (5) 授權(Empowerment):讓學員充分掌握學習的內容、方式及進度，並提供個人化的學習讓他們能選擇最適合自己的學習方式。

美國 WR Hambrecht 公司研究報告中將數位學習分成四類:電腦輔助學習、線上學習、電子化學習、遠距教學並將其定義關係圖

Figure 5:

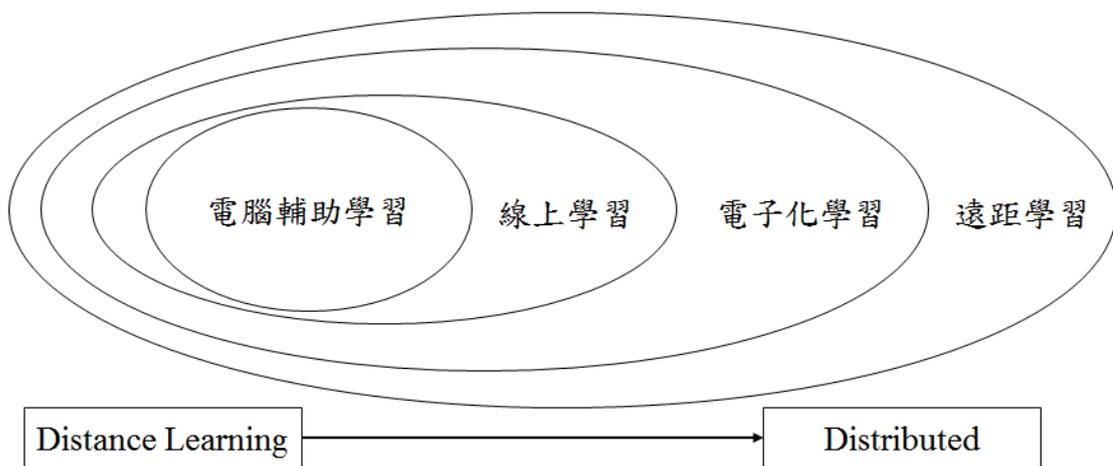


Figure 5 學習類型關係圖

將其明確定義及範圍釐清整理製作如 Table 1[18]:

Table 1 學習類型及特性分析表

類別	定義	使用媒介	特性
電腦輔助學習	學習者透過獨立電腦進行學習	光碟、軟碟	沒有互動、不需網路連結
線上學習	學習者透過電腦網路進行學習	網際網路、區域網路	需網路連結、範圍較電腦輔助學習大
電子化學習	學習者透過電子媒介進行學習	網路、電視、錄音帶、錄影帶、光碟	範圍大於線上學習
遠距教學	學習者透過電子媒介或函授進行學習	前項加上函授	其範圍於四項類別中最大

Cisco System 更將數位學習定義為利用「網路促進學習的方式」，並說明六項理念[4]:

- (1) 數位學習是一種線上資訊、通訊連繫、教育及訓練傳遞的方式。
- (2) 數位學習提供了全新的工具及方法來增加傳統學習如課本的學習、光碟學習及電腦輔助教學的價值。
- (3) 傳統的學習方式已無法滿足現今的學習挑戰，而數位學習則提供相應的工具及方法來應付。
- (4) 數位學習對於傳統學習並不是取代，而是提升，藉由新的媒介來進行學習內容促進學習的進行。
- (5) 數位學習的應用可加強學習者以及指導者自我監督的責任。
- (6) 數位學習的應用可保留學習者不同的特性，它可以運用不同的內容及傳遞方式來符合不同學習風格的需求。

2.3.2 數位學習的優點

數位學習目前不僅僅只是在教育體系且也已在現今社會上呈現一股潮流，一般而言其特色在於學生可自行控制學習時間，並利用多媒體教學使得學習成效能夠得以記錄並追蹤。

數位學習其主要特色優點有以下:[12]

- (1) 互動多元化:學習互動不再僅僅侷限於課堂而可轉移到網路上，透過多媒體教材的設計做多元互動，進而提高學習樂趣與效果。
- (2) 協同學習:藉由網路，可以於課堂之外使分散不同地區的學員可以交換資料、經驗、或於線上共同作業。
- (3) 教材多樣化:由於網路資訊科技的發達，網路能支援各類多媒體教材的格式，扮演線上資料庫的角色，提供各式各樣的資料教材及知識。
- (4) 平等溝通:網路提供一個非強迫性的學習環境，所有參與者可同時扮演教和學的角色，打破教授者和學員的對應關係，提供平等環境的溝通管道。

數位學習有三項特性優點:[11]

- (1) 網路化:數位學習透過網際網路，使它能及時更新、存取及分享傳遞教學的內容或資訊。
- (2) 網路平台技術的應用:數位學習利用標準化的網際網路技術(如:TCP/IP 通訊協定、網路瀏覽器等)，將資訊傳達給使用者來建立一個網路教學平台。

- (3)廣泛的學習觀點:跳脫傳統學習典範，不再只是填鴨式的課程傳遞，並包括工具的使用即獲得相關資訊來提升學員的績效表現。

2.3.3 數位學習的缺點

數位學習將可能讓學員陷入學習的迷思，缺乏獨立學習能力的人非常容易迷失在數位資訊的叢林裡，學員在多媒體環境中由於過多連結造成學員迷失，並且互動不足反而降低學習欲望，因為與學員教學互動的並不是人而是機器[21]。

數位學習有以下缺點:[20]

- (1)時間管理:在沒有電腦裝置的地方，數位學習將無效，並且讓學員認為想學的時候再學，變得日復一日都沒有學習。
- (2)資訊來源:知識四面八方拔山倒樹而來，其真偽虛實難以求證，並且未經過系統化的整理與消化，資訊便不再是知識。
- (3)學習記錄:各種點閱次數、時間記錄僅僅只是學習行為量化後的參考數值卻忽略了學員的認知是否真正的被改變。
- (4)教學情境:大部分只能傳授非情感的知識內容，而情緒管理、創造力培養等或體育項目還是必須由老師面授為佳。
- (5)學習模式:主動學習是一種「理想」，但人還是有惰性的，若非對課程內容具有相當興趣，大部分還是必須由催促的方式去學習。
- (6)教學進度:一般人不具備自行規劃學習進度的能力，就算規劃出學習進度也不見得去實行，還必須為之考量安排。

2.3.4 數位學習與傳統學習的差異

數位學習的學生由於其數位學習的優缺點相較於傳統學習的學生必須具備更高的自律精神，整理數位學習與傳統學習優劣比較表見 Table 2:

Table 2 數位學習與傳統學習優劣比較表

	傳統學習	數位學習
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 立即回應 2. 對學員與教師皆較為熟悉 3. 能促進人與人之間溝通能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以學員為中心並且能自行調整學習步調 2. 時間與地點較為彈性 3. 對學員而言較具成本效益 4. 全球民眾皆是潛在學員 5. 知識的擷取較不受限制 6. 知識具備檔案存取可再使用與分享
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以教師為中心 2. 受限於時間與地點 3. 知識的傳遞成本較高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在非同步的數位學習中缺乏立即回應 2. 對一些學員、教師感到不適應 3. 會有挫折、焦慮與困惑的潛在性

將數位學習與傳統學習方式整體作一比較表如 Table 3:[26]

Table 3 數位學習與傳統學習整體差異表

	傳統學習	數位學習
教學方式	以面授的方式團體學習灌輸記憶為主，學生以填鴨式的方式被動接受	滿足學員建構式自我學習與自主性的探索學習
教材	制式的教材，更新速度較慢	個人化教材，更新速度較快
教學過程	強調「結果」重於「過程」	認為「結果」雖然重要，但是「過程」是教學重視指標
師生互動	以教師為中心之面授方式溝通	教學以多媒體的方式進行雙向溝通，教師被非做知識的直接傳授而是幫助學生學習
互動性	較佳	較差
教學評量	偏向於總結性評量與紙筆測驗，缺乏彈性	著重形成性評量與多元化的動態評量
衡量效果	不易衡量	藉由資訊科技自動衡量成果
認知迷失	單一方法學習，不容易迷失	由於過多超連結，容易造成學員認知迷失

學習成效	教師與學員面對面溝通並透過紙筆測驗了解成效	將學員的學習過程系統化記錄且評估，人力更有效的應用
成本	學員人數多時需租借場地費用，以及印刷書本費用，以及交通成本	初期建置成本較高，但可重複使用相對之後逐漸降低
硬體設備與技術支援	不需要過多的硬體設備與技術	需要具備因應的硬體設備及技術，介面需要經過設計
資訊擷取	只在固定時間	無時間限制但需要使用設備
學習中心	以教師為中心	以學員為中心

數位學習雖然有很多優點，但是相對的可能造成人與人面對面相處或是一些特殊肢體語言的學習方式展現都將不復存在，由於數位學習更強調新知、快速、多元學習，這麼大量的資訊將成為我們的新知識，而在這些知識仍未被我們吸收之前，新的資訊知識又蜂擁而至，學員是否能負荷的了，成為數位學習不可忽視的問題，此篇研究的 APP 將對其缺點設計改善。

2.4 行動學習(M-learning)

行動學習是一種充分利用行動裝置技術跨越地域限制的學習方式，換句話說，行動學習不同其他的學習有地域限制，並且建立於數位學習的基礎上。

2.4.1 行動學習的發展

數位學習目前正經歷從傳統數位學習移轉至行動學習，再轉至環境感知與無所不在學習，其數位學習典範轉移的理論架構如 Figure 6:[6]

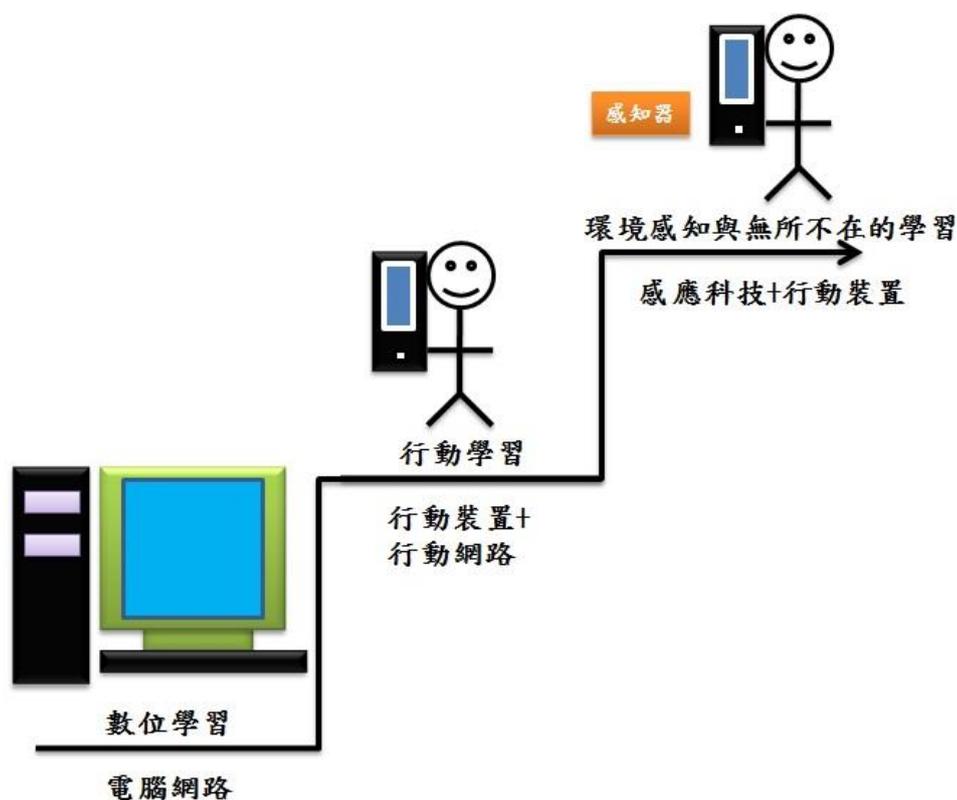


Figure 6 數位學習典範轉移

所以現今可移動式的科技設備，譬如說像平板電腦 (Pad)、智慧型手機 (Smart Phone) 和筆記型電腦 (Laptop)，構成了許多不同形

式、多樣化的學習環境，讓使用者與他人或是使用者與環境可進行即時和雙向的互動，並且有許多擴充功能可以促進行動學習。

2.4.2 行動學習的內涵

行動學習將會促進學習者根據周遭情境的信息與社會文化對知識做特別的建構連結讓學習效果更好[7]。

行動學習是創建一個新的學習環境，使學員透過行動裝置做為教材輔助工具，教師和其他學員可以在任何時間(Every time)，任何地點(Everywhere)學習，並且記錄所有的學習歷程[9]。

所以我們可以得出行動學習的內涵主要應包括：

- (1)行動學習應該著重學習的情境，不應該僅是使用行動裝置的學習。
- (2)行動學習應該結合其他學習元素，不應該是單元素的學習方式。
- (3)行動學習應與現實學習做互動結合，不應該只是行動裝置上數位內容的傳遞。
- (4)行動學習應該讓學員方便地在任何時候能進行學習。
- (5)行動學習不應讓學員迷失在過多資訊裡，避免過多的連結。
- (6)行動學習應讓學員更能保持積極性。

下表是我們整合文獻探討中得到透過行動應用程式來進行嚴肅遊戲學習系統的行動學習與一般使用個人電腦來進行數位學習的差異，見 Table 4：

Table 4 數位學習與 APP 遊戲行動學習差異表

差異性	數位學習	APP 遊戲行動學習
主要使用工具	有線網路電腦或無線網路筆記型電腦	3G 行動上網或行動裝置 (phone、pad)
地域的限制	使用者被侷限於有線網路電腦前，或無法方便自由的移動使用。	無特殊地域限制。
學習的情境	較為被動的學習情境，且單方面的從網路伺服器接收數位內容資訊，較少現實接觸互動情境。	改善原本被動的學習情境，且可利用 2 維條碼增進與現實生活的互動情境。
學習時間長度	因為屬於被動的學習，以及地域上有所限制，無法做到 Every time 學習。	學員較主動去利用零碎時間學習，可做 Every time 的學習。
促進學習技巧	提昇傳統的學習，但已無法滿足現今的學習挑戰。	引發更好的學習表現，增進學習方式的轉移。

本研究將嚴肅遊戲的元素結合行動學習提供教學上遊戲的情境，教師並可於課堂中提供遊戲內容寶物獎勵學員做互動使用，同時也可以於課外 Every time，Everywhere 進行行動學習增加學員學習時間的長度及興趣，將知識學習與評量簡化讓學員不會因大量連結迷失其方向，也不會學習負荷過量，只需輕鬆的進行遊戲搭配學習。

第三章 嚴肅遊戲學習平台

此章節說明本研究中的嚴肅遊戲學習平台利用的開發工具及介紹其平台架構的前後台服務功能，並描述其資料庫結構的規格化設計。

3.1 主要開發工具

對於嚴肅遊戲學習平台的設計，我們將使用到 Devana 開源軟體遊戲介面，以及採用 MySQL 作為遊戲的資料庫，我們將透過 PHP 語法存取資料庫，並使用 EasyPHP 整合 Apache 的軟體協助我們架設學習平台。

3.1.1 Devana 遊戲介面

我們使用開源軟體遊戲 Devana 為平台架構見 Figure 7，Devana 是一款網頁版的戰略遊戲，可以處理經濟、外交、軍事任務來提高自己的帝國，共有五種資源，分別為糧食、木材、鐵礦、石料、黃金。資源是隨著時間慢慢增加，然後再依照資源來建造你想要的建築物或者軍隊，使你的國家更為強盛見，例如興建磨坊來增加糧食產量，興建鑄鐵廠來增加鐵礦產量...等等，此研究將利用其原有特性並添加許多功能來完成平台的建置。



Figure 7 Devana 遊戲介面

3.1.2 EasyPHP

通常要寫一個網頁程式無論是 ASP、PHP 或 JSP，其準備工作的第一步絕對不是去熟悉這些程式語言的函數及變數宣告使用方法等，而是先將環境搞清楚並架設起來，許多文章及資訊經驗告訴我們在撰寫 ASP 時都遇到一些伺服器架設的困難，於是我們將網頁設計的方式採用 PHP 語言，使我們可以從中得到更多彈性，而其支援的伺服器軟體為 Apache，若我們需要自行安裝 Apache 以及 MySQL 和 PHP 等，程序上也並不比 ASP 簡單方便許多。

而 EasyPHP 是一個免費整合開發工具，它整合了 Apache、PHP 及 MySQL，在簡易的整合安裝過程中同時將 Apache 伺服器環境架設起來見 Figure 8:

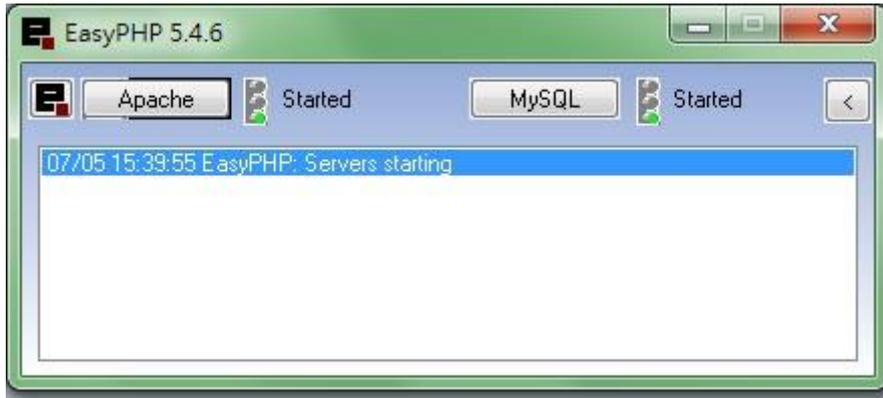


Figure 8 EasyPHP Apache 伺服器啟用

同時 EasyPHP 提供我們 Web 介面的管理設定如 Figure 9，並且亦提供我們使用 phpMyAdmin 來設計管理我們的資料庫如 Figure 10 一次解決此研究開發學習遊戲平台的需求。

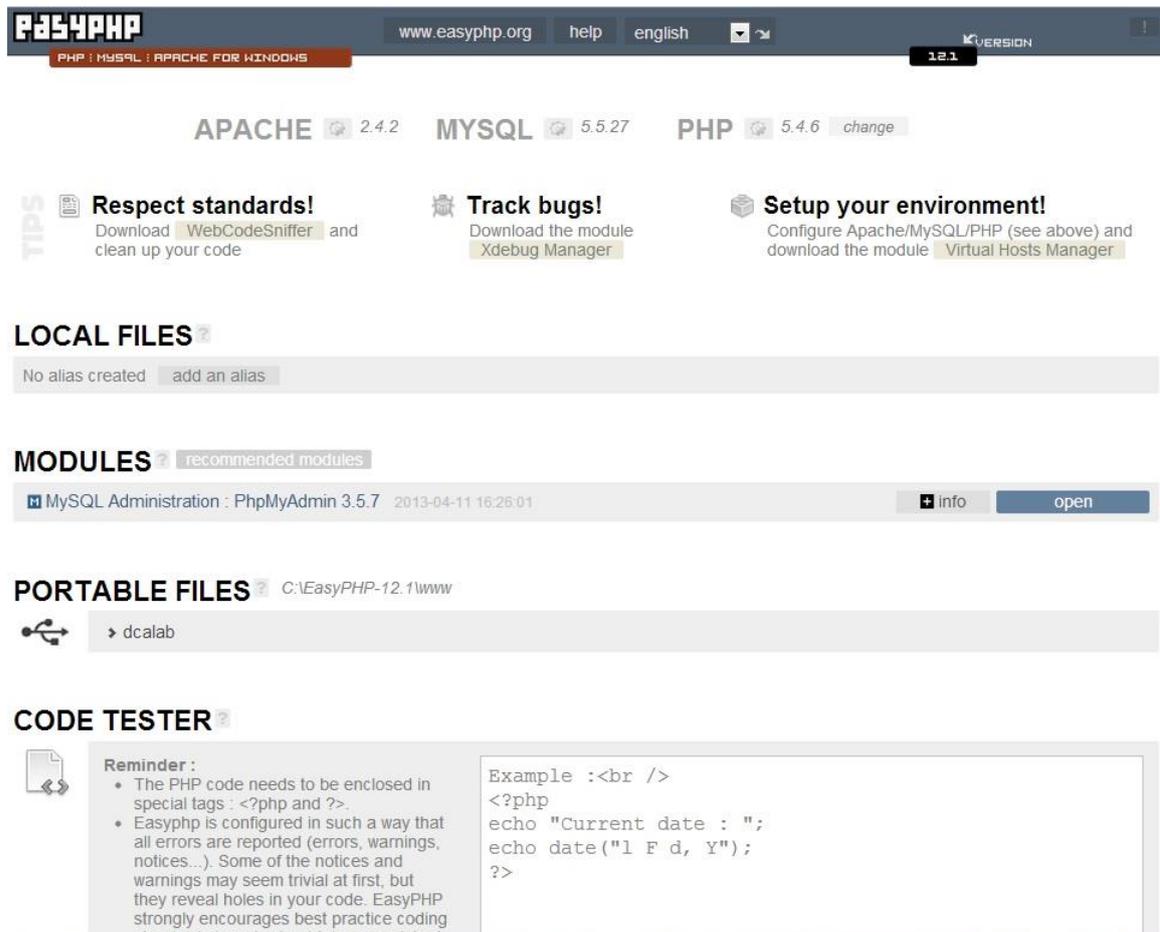


Figure 9 EasyPHP 管理者 Web 介面

phpMyAdmin 127.0.0.1 » dcalab

(最新資料表) ... dcalab

book class inrate limits need question resource score soldier student subject teacher test town

結構 SQL 搜尋 查詢 匯出 輸入 操作 權限 一般 事件 多餘 觸發器 追蹤 設計器

表	動作	行數	類型	排序規則	大小	多餘
<input type="checkbox"/> book	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
<input type="checkbox"/> class	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
<input type="checkbox"/> inrate	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
<input type="checkbox"/> limits	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
<input type="checkbox"/> need	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
<input type="checkbox"/> question	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
<input type="checkbox"/> resource	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
<input type="checkbox"/> score	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
<input type="checkbox"/> soldier	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	3	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
<input type="checkbox"/> student	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	64 KB	-
<input type="checkbox"/> subject	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
<input type="checkbox"/> teacher	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
<input type="checkbox"/> test	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
<input type="checkbox"/> town	瀏覽 結構 搜尋 插入 清空 刪除	1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
14 張資料表 總計		22	InnoDB	latin1_swedish_ci	448 KB	0 B

全選 / 全不選 選中項:

列的預覽 資料字典

新建資料表

Figure 10 phpMyAdmin 資料庫管理介面

3.2 學習平台架構

分為前台服務與後台服務，前台服務主要給學員進行遊戲學習使用，後台服務則是讓教師上傳編輯教材與出題測驗並記錄學員的學習歷程，其平台的 Use case 見 Figure 11:

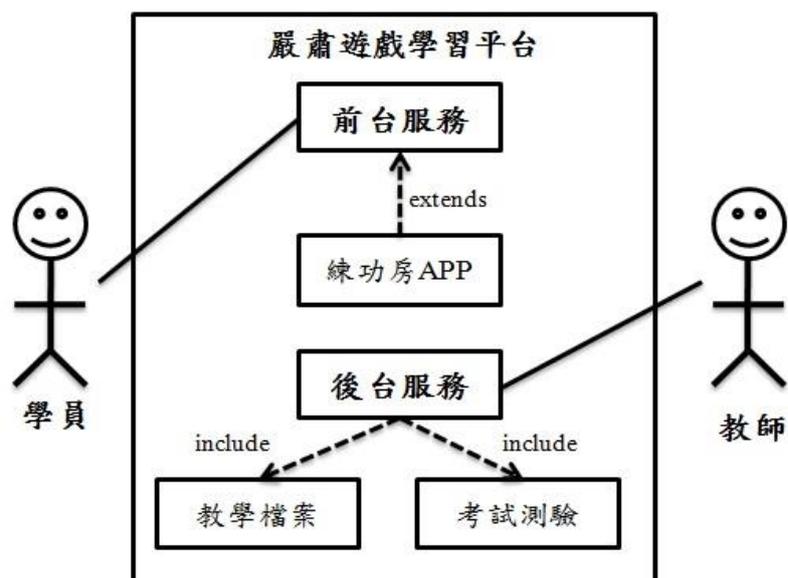


Figure 11 嚴肅遊戲學習平台 Use case

3.2.1 前台服務

此研究的系統前台服務功能主要供給學員使用，學員可從中進行遊戲並學習測驗，其功能與說明見 Table 5:

Table 5 前台服務功能及說明表

城堡	建築物等級限制的代表建築，可看出學習程度的等級。
藏經閣	閱覽電子書或教材，每閱讀 30 分鐘增加少量金錢。
競技場	需耗損士兵進行考試挑戰，測驗通過才可升級城堡。

軍營	可花糧食及黃金購買士兵，隨建築物等級上升可獲得更大上限值。
工廠	固定時間生產建材，隨建築物等級上升可獲得加成。
磨坊	固定時間生產糧食，隨建築物等級上升可獲得加成。
市集	固定時間生產金錢，隨建築物等級上升可獲得加成。
倉庫	提供資源存放，隨建築物等級上升可獲得更多存放量。
城門	讓學員可互相對戰，掠奪資源，促進趣味及遊戲中的策略思考。

3.2.2 後台服務

此研究的系統後台服務功能主要提供教師做上傳教材及測驗卷來讓嚴肅遊戲學習平台上的體驗變更，其功能及說明見 Table 6:

Table 6 後台服務功能及說明表

A.教學檔案	
上傳檔案	提供教師上傳功能，將已編輯好的簡報或文件教材檔案。
電子書櫃	分類上傳或編輯的教材。
B.考試測驗	
上傳考題	提供教師編輯考試題目及答案，讓學員可在競技場作測驗。
題庫	提供教師彙整考試題目成為題庫，方便修改出題。
成績	提供教師查閱學員各項測驗成績。
學習歷程	提供教師查閱學員的學習歷程。

3.3 資料庫結構

此研究中使用的資料庫是 MySQL 關聯式資料庫(Relational data model)，其優點如下：

- (1)資料的存取管理我們可方便的交付於 PHPMyAdmin 的資料庫管理系統，不需另外再設計。
- (2)資料庫管理系統已經提供於我們資料的安全性及一致性，其維護比檔案式的管理更有效率。
- (3)關聯式資料庫在系統資料的存取上提供了索引的功能，因此當資料量變龐大時，對於需要存取資料的速度會比直接使用檔案快許多。

Figure 12 是此研究系統的資料庫整體結構圖：

3.3.1 結構說明

此系統的資料庫結構設計概念，我們先設計出其方便性關聯表(Unnormalized Relations)並對其做第一正規形式化(First Normal Form, 1NF)亦即將各欄位內資料單一化，此方法便是將其關聯表分解成數個次關聯表，爾後由於各次關聯表有部分功能相依性關係(Partial Function Dependency)，我們將其檢視找出欄位內重複的資料進行第二正規形式化(2NF)。

由於教師開設學科所以教師對學科有支配性，學員選擇學科所以學科對學員有支配性，而同時教師對學員也有了支配性，此時這樣的資料庫欄位則具有了遞移相依關係(Transitive Dependency)我們將其進行第三正規形式化(3NF)，亦即再分解關聯表並以 StudentID 為共同主鍵，一般而言資料庫進行到第三正規形式化已可方便流暢存取。

也因為這樣資料庫的關聯式結構所以教師和科目為學員的主要外在索引鍵(Primary Foreign Key, PFK)，因此教師必須先做註冊，並新增其指導的科目建立起整體嚴肅遊戲，爾後學員方可註冊遊戲。

第四章 行動練功房 APP

此章節說明本研究目的中行動練功房 APP 所利用的開發工具和服務功能，並利用 Interaction diagram 表示各物件之間的互動，以及 APP 與學習平台同步系統架構規劃說明。

4.1 主要開發工具

於此研究我們將使用 Google Android 作為 APP 的系統，並且將使用開源語言開發工具 Eclipse 安裝外掛模組對其 Android SDK 來進行 APP 實作，並於其外掛模組中使用 Android 2.3.3 作業系統的 Emulator。

4.1.1 Google Android SDK

我們使用開源的 Google android SDK，因為 Android 是一個跨平台的系統，大致上結構可分為三層見圖 Figure 13，其中第一層主要以 JAVA 語言撰寫應用程式並分為應用架構(Application Framework)與應用程式(Applications)，而第二層則採用 C++ 語言來撰寫系統的函式庫(Libraries)，第三層則是 Linux kernel 的部分由 C 語言開發，本研究實做以第一層 JAVA 語言開發為主。

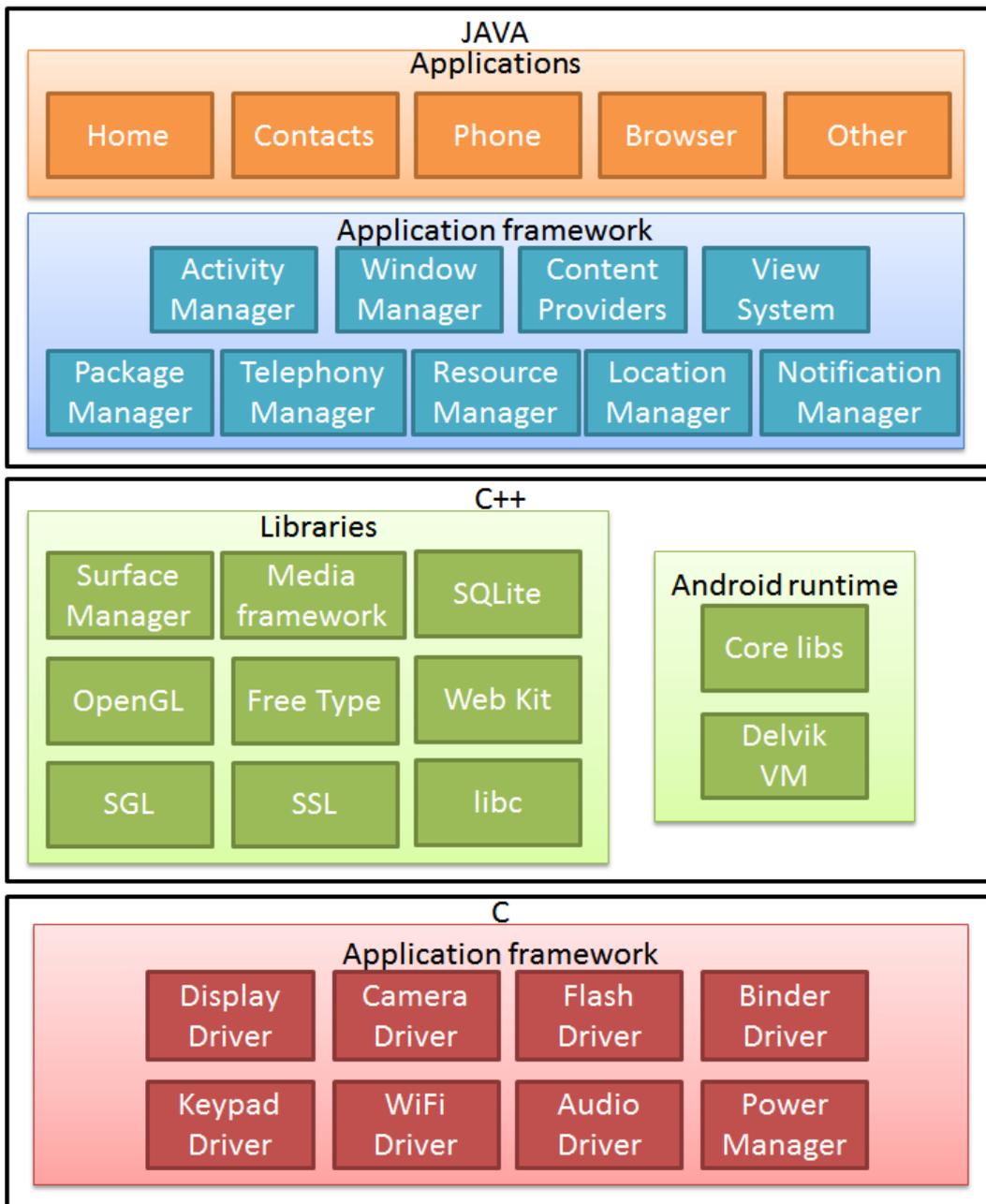


Figure 13 Android 系統架構

4.1.2 Eclipse

Eclipse 是著名的跨平台開源整合式開發環境 (IDE)，最初主要用於 Java 語言程式開發，但是目前也有人透過外掛程式使其作為 C++、Python、PHP 等其他語言的開發工具，在此篇研究開發是使用 Android SDK 的外掛工具見 Figure 14。

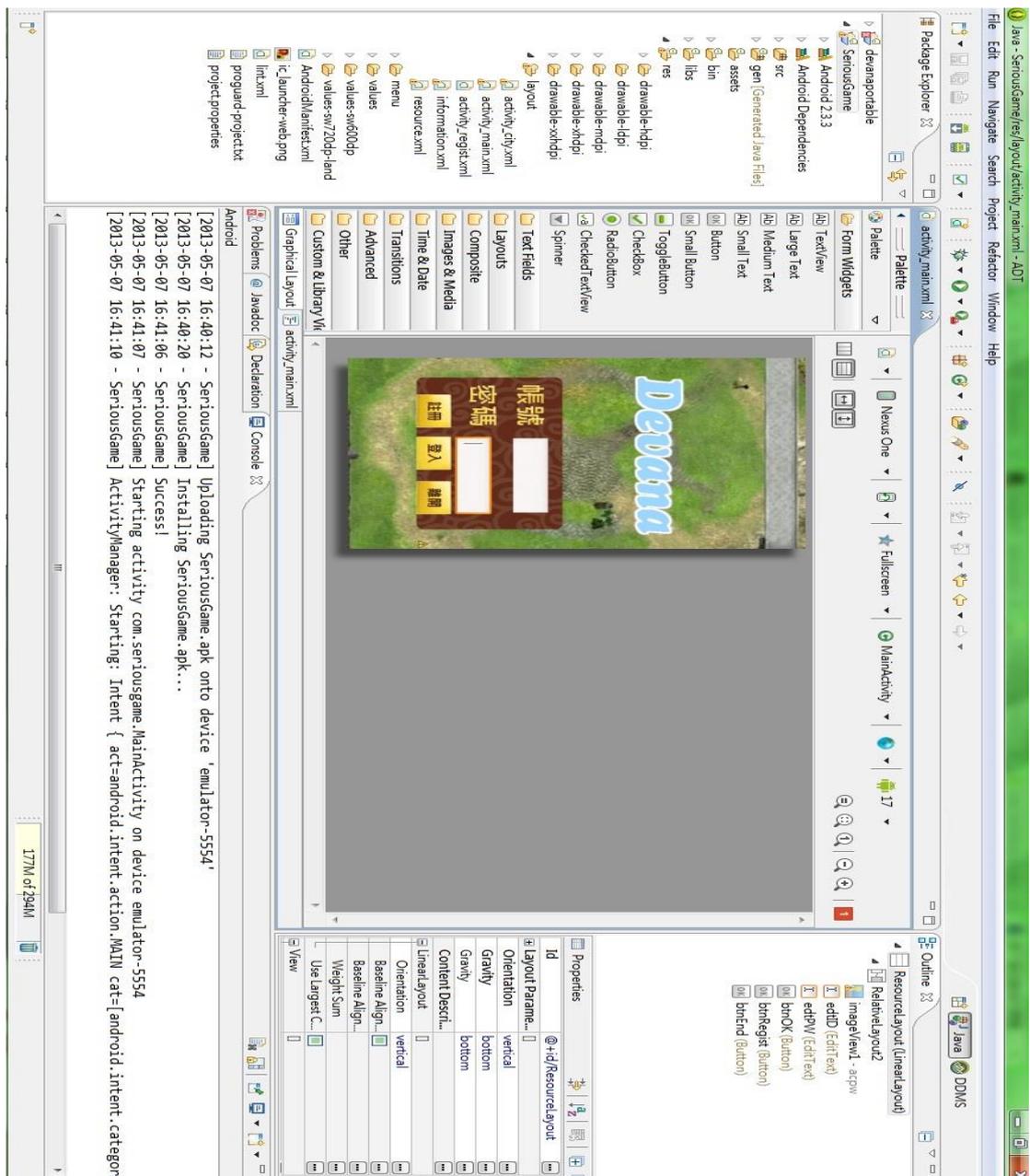


Figure 14 Eclipse 開發環境

Eclipse 的本身只是一個 Framework platform，但是擁有眾多外掛程式的支援，由於外掛程式能夠將任意的擴充功能加入到現有環境中使得 Eclipse 具有較佳的靈活性，其設計思想是一切皆外掛，雖 Eclipse 核心很小但其它功能都能以外掛程式的形式附加於 Eclipse 核心，對程式開發來說很有助益，其基本核心包括：圖形 API (SWT/Jface)、Java 開發環境外掛程式 (JDT)、並且可於

Android 使用 XML 做版面配置等並且提供 Emulator 讓我們能模擬 APP 運行情況如 Figure 15，故為我們研究開發使用。



Figure 15 Android Emulator (Nexus S)

4.2 同步系統架構規劃說明

此研究 APP 設計上擁有與學習平台同步的功能，所以我們使用的資料庫並非一般 Android APP 使用本身建置在行動裝置上的 SQLite 的資料庫，而採用 MySQL 資料庫，其連接的方法有直接連接和間接連接兩種，此節將說明我們採納的方法。

4.2.1 直接連接

在 APP 程式中置入 JDBC(Java Data Base Connectivity)其關係圖見 Figure 16，它是用來規範 Client 端如何存取資料庫的應用程式介面，可以讓開發人員專注於 SQL 的陳述，意即只需寫一個程

式，便可適用所有的資料庫，但就網路經驗告訴我們其安全性不高，由於此研究我們並不需求使用跨資料庫存取，故不使用直接連接的方式。

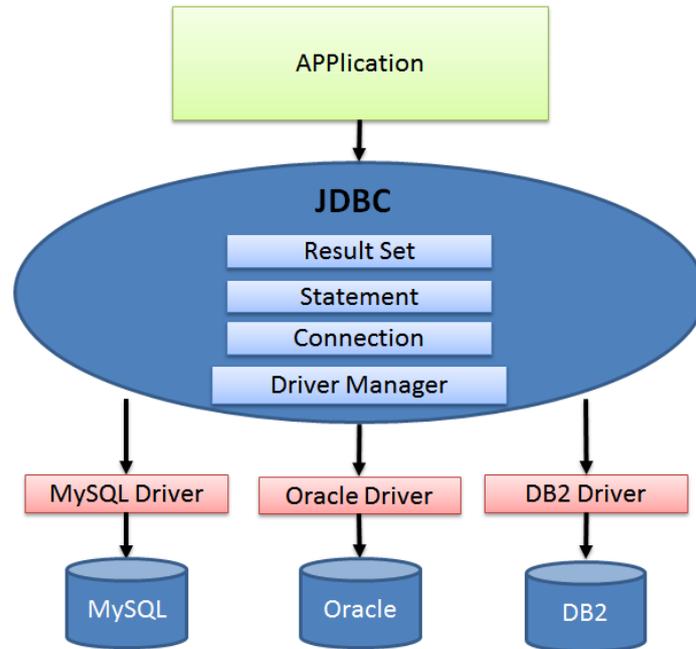


Figure 16 JDBC 與 APP 和資料庫結構關係圖

4.2.2 間接連接

此研究 APP 為了資料安全性及效率考量，我們使用 PHP 語言建置了 SQL 指令的 Web server，由 Web server 向 MySQL 資料庫取得資料，在從 Web server echo 資料訊息交付給 APP，並於 APP 中解析訊息，以間接連接的方式達成此同步系統的製作，其架構示意圖如 Figure 17:

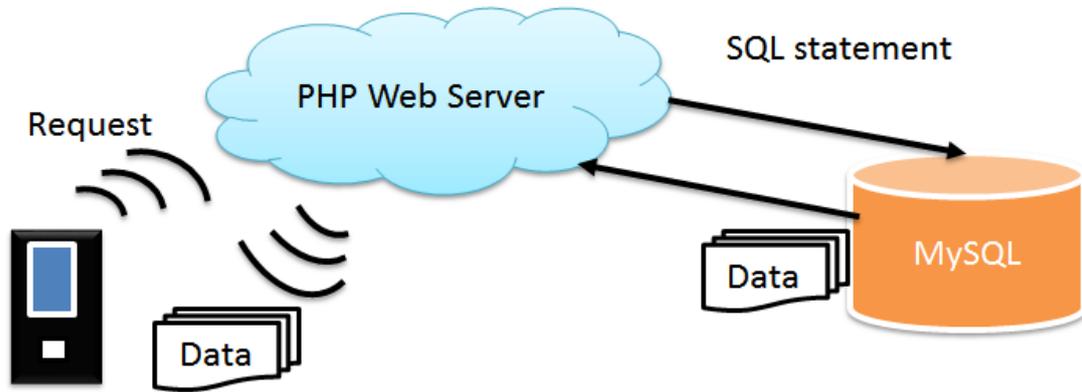


Figure 17 同步系統架構示意圖

4.3 行動練功房 APP 系統架構

4.3.1 Android Activity 生命週期簡介

Activity 可以簡單解釋為與使用者互動的物件，它提供使用者一個互動式 UI 功能，在系統裡由 Activity stack 管理，當一個新的 Activity 被執行後，它將會被放置到 stack 的最頂端，其一個 Activity 有四個狀態如下：

(1) Active (Running):

Active 此狀態是使用者啟動 Activity 後，在當前正在運行並使用中，於 Android 的作業系統中只會有一個 Activity 處於 Active 狀態。

(2) Paused:

此狀態是將 Activity 退到背景執行，例如正在使用 APP 時電話來了，這時使用者不能繼續使用 APP，必須先選擇是否接電話。

(3) Stopped:

Stopped 狀態就像選擇接起電話，你原先使用的 APP Activity 將會進入 Stopped 狀態，而這個 Acitive 將不會繼續留在螢幕。

(4) Dead/Inactive:

此狀態說明此 Activity 已經被系統回收，其可能的原因有兩種，一種是使用手動回收呼叫 finish() 函式，一種是當系統記憶體不足，優先回收 Stopped→Paused→Active 狀態所占用的記憶體。

Figure 18 為 Android Activity 的生命週期圖:

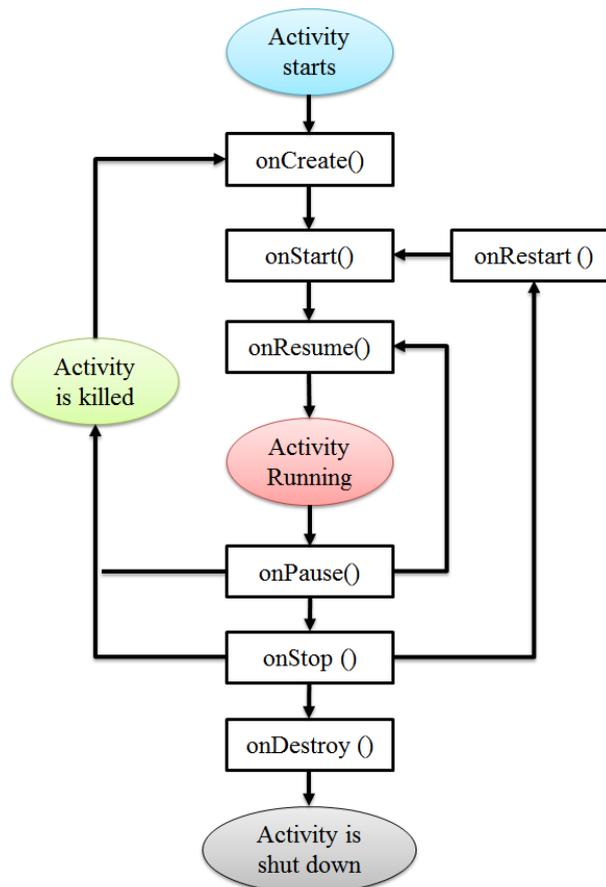


Figure 18 Android Activity 生命週期圖

4.3.2 行動練功房 APP 架構設計

由於 Android Activity 生命週期的特性，我們行動練功房 APP 系統架構的設計將使用者較為不常使用(如註冊及自我情報更新)，或獨立子功能系統的部分(如登入、兵營、藏經閣和競技場)做為不同的 Activity。

而我們將主要 Activity 為主城介面進行，此舉可避免過多的 Activity 佔去系統記憶體資源量，以及避免使用者在操作時，不斷將 Activity Stop 或 Pause 住，當系統記憶體資源低下時 Activity 被系統回收，造成使用者操作體驗不便，其

Figure 19 為我們行動練功房 APP 系統架構圖：

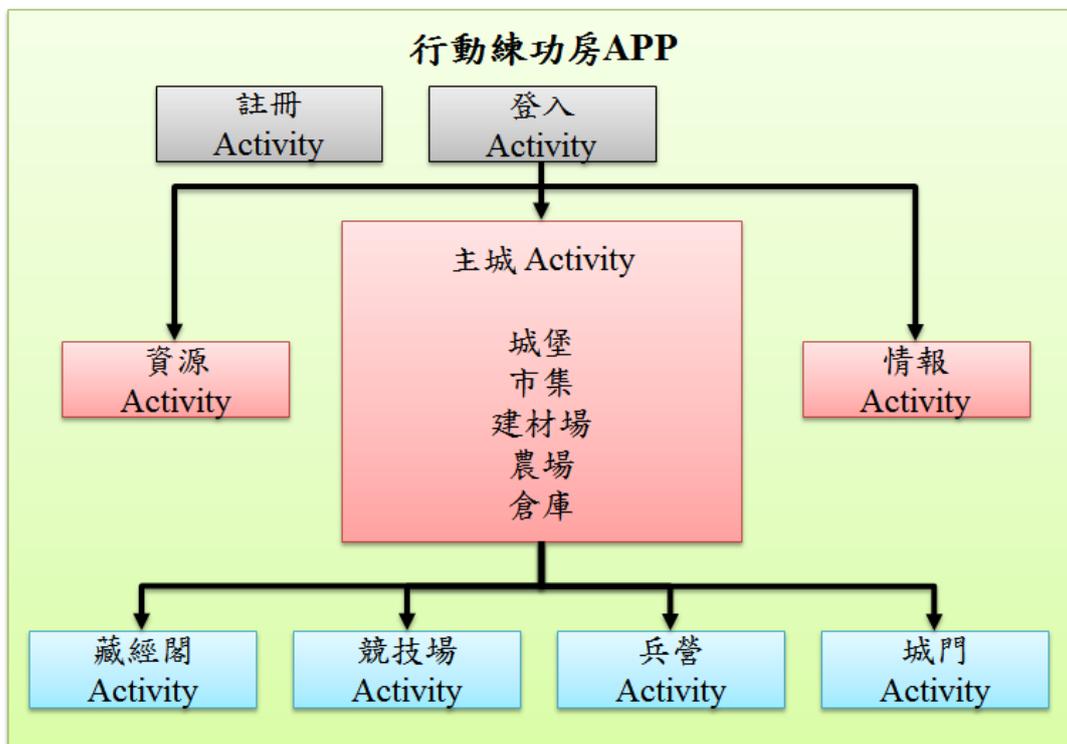


Figure 19 行動練功房 APP 架構圖

4.4 行動練功房 APP 服務功能

此研究的行動練功房 APP 我們設計以下服務功能做為行動學習的工具，藉由這些服務功能學員可以獲得良好的遊戲體驗和學習情境。

4.4.1 帳號註冊

方便提供學員直接利用 APP 進行系統的帳號註冊，如 Figure 20:



Figure 20 行動練功房 APP 帳號註冊功能圖

4.4.2 平台資訊同步

學員可以使用 APP 登入進行遊戲，同時將會與平台的遊戲進度同步，遊戲登入畫面如 Figure 21:



Figure 21 APP 登入介面

4.4.3 頁籤功能選擇介面

提供學員頁籤功能可自由切換介面，主城介面如 Figure 22:



Figure 22 APP 主城介面

資源介面提供學員目前現有所有資源以及其上限量，和士兵擁有數及士兵上限量資訊如 Figure 23:



Figure 23 資源介面

情報介面提供學員檢視和編輯個人資料如 Figure 24:



Figure 24 情報介面

4.4.4 建築物功能

城堡建築物功能提供使用者得知等級及升級所需資源，畫面如

Figure 25:



Figure 25 城堡建築物功能

市場建築物功能提供學員得知建築物等級、黃金生產率和升級所需資源以及下一級資源生產率，畫面如 Figure 26:



Figure 26 市場建築物功能

農場建築物功能提供學員得知建築物等級、糧食生產率和升級所需資源以及下一級資源生產率，畫面如 Figure 27:



Figure 27 農場建築物功能

建材場建築物功能提供學員得知建築物等級、建材生產率和升級所需資源以及下一級資源生產率，畫面如 Figure 28:



Figure 28 建材場建築物功能

倉庫建築物功能提供使用者得知等級、資源儲存上限和升級所需資源以及下一級儲存上限，畫面如 Figure 29:



Figure 29 倉庫建築物功能

兵營建築物功能提供使用者得知等級、士兵數量及上限量和訓練士兵及升級所需資源以及下一級士兵上限量，畫面如 Figure 30:



Figure 30 兵營建築物功能

4.4.5 隨身秘笈

此功能可讓學員在 APP 上閱覽教師上傳於藏經閣的電子書或教材如 Figure 31，並且閱讀滿 30 分鐘則可增加少量金錢，讓學員體會書中自有黃金屋的概念，並且提醒學員眼睛眺望遠方獲得休息，這項功能增加學員利用空閒時間進行學習的機會。



Figure 31 藏經閣功能

4.4.6 隨時競技

此功能可讓學員於 APP 進行嚴肅遊戲學習平台上的競技場，直接由 APP 上選擇關卡進行測驗，測驗完將立即自動改考卷並給予挑戰結果，如 Figure 32



Figure 32 競技場關卡選擇

測驗將為 20 題選擇題如 Figure 33 每個關卡通過才可以升級城堡建築物進行下一關卡挑戰，藉此表示學習程度的成長，讓學員隨時學習完後可及時的進行測驗挑戰。

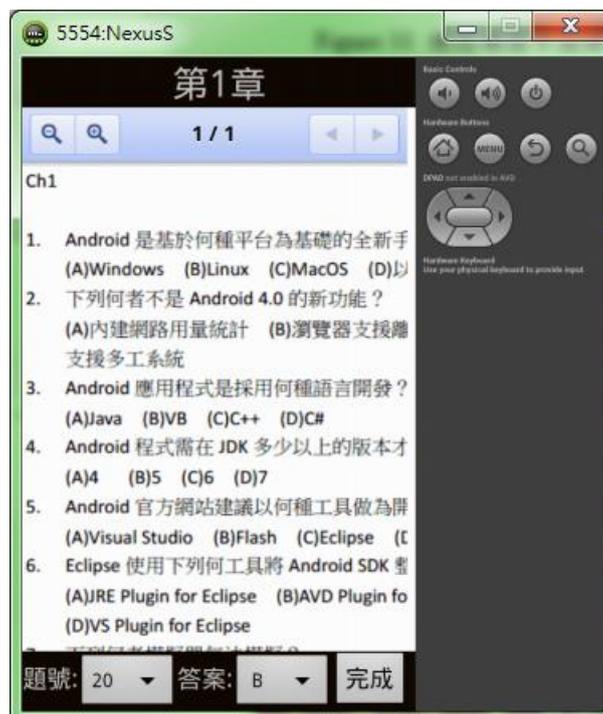


Figure 33 競技場測驗挑戰

4.4.7 出城戰鬥

此功能提供學員之間互相戰鬥並掠奪資源，其可以讓學員之間增進互動，並促進良性的競爭及讓學員對整體遊戲做策略性思考如圖 Figure 34。



Figure 34 城門建築物功能

戰鬥規則為雙方各自的士兵數乘於各自城堡等級相比較，數值較大者獲勝並可得到對方一半的生產資源，只有進攻方會隨機損失士兵數，被攻擊方則不會損失任何士兵，此規則將可有效避免強者恆強的問題，所以在訓練士兵和升級建築物之間，學員可自行好好考量，並且出兵攻打他人時也盡可能在日常生活聊天中推敲對方士兵數以及城堡等級，知己知彼方可百戰百勝如圖 Figure 35。



Figure 35 戰鬥勝利圖

戰鬥戰敗時如 Figure 36



Figure 36 戰鬥戰敗圖

4.5 互動圖(Interaction diagrams)

互動圖可從其中了解系統不同元素之間的互動，即描述系統的動態行為，可以清楚呈現此系統與學員操作之間的互動和一組子系統功能之間如何使用訊息互動來合作完成指定的行為，而 Figure 37 是我們設計行動練功房 APP 的互動圖：

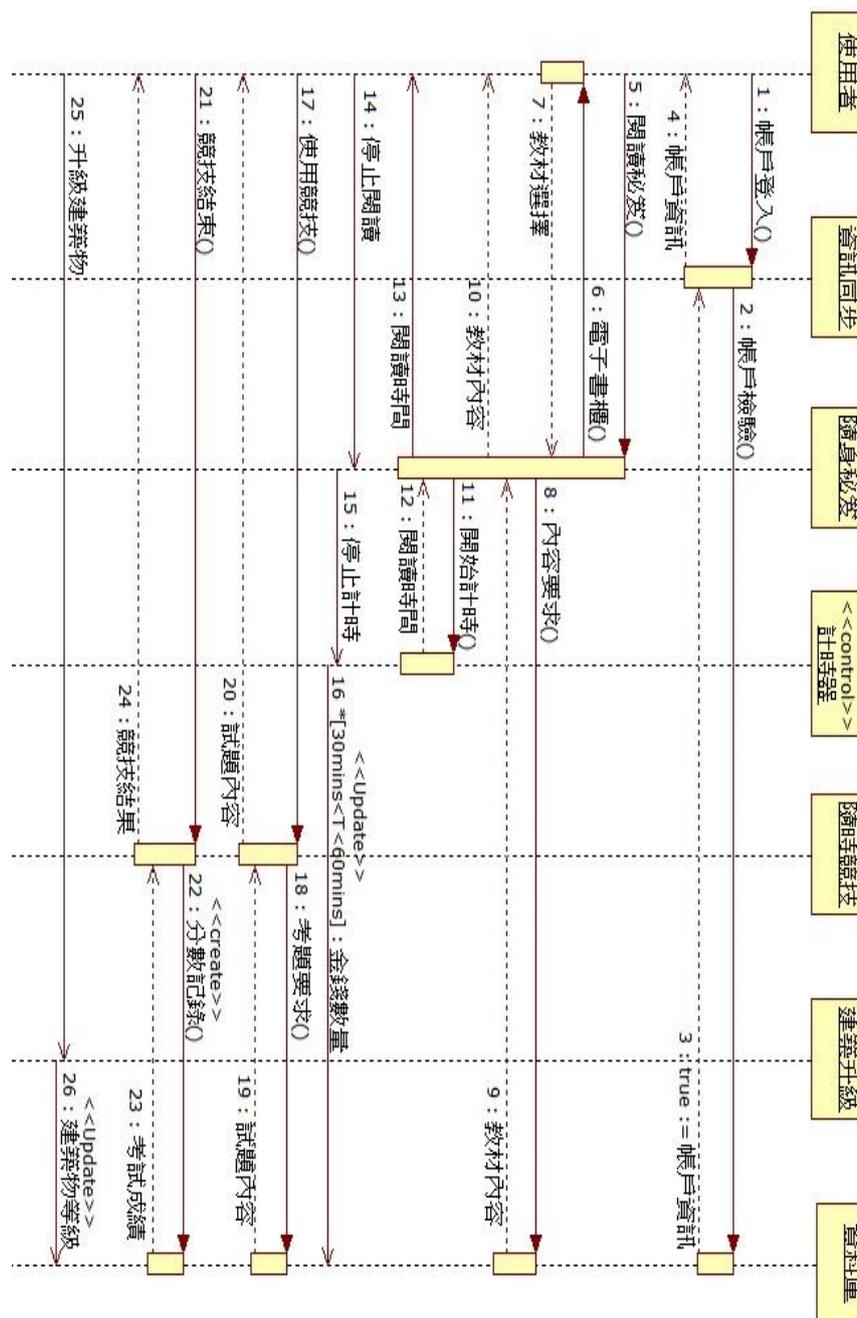


Figure 37 行動練功房 APP Interaction diagrams

4.5.1 流程說明

當使用者進行「1:帳戶登入」時會於資訊同步階段做「2:帳戶檢驗」的動作，此時將對資料庫傳送使用者輸入的帳戶資料作比對，若其結果布林值為 True 則回傳「3:帳戶資訊」，使用者即可在當前介面得知自己的「4:帳戶資訊」。

使用者進行「5:閱讀秘笈」則 APP 功能裡的藏經閣將會顯示「6:電子書櫃」提供使用者選擇教材，當使用者完成了「7:教材選擇」後 APP 會向資料庫將選定的「8:內容要求」，資料庫將撈出「9:教材內容」提供使用者閱讀「10:教材內容」，並且向計時器發出「11:開始計時」的要求，同時計時器回傳於藏經閣介面「12:閱讀時間」提供使用者得知自己的「13:閱讀時間」，一旦使用者「14:停止閱讀」將向計時器做「15:停止計時」並判斷其閱讀時間長度是否大於 30 分鐘，向資料庫更新使用者的「16:金錢數量」，完成書中自有黃金屋的設計概念。

當使用者「17:使用競技」，將會於 APP 的競技場選擇考題，並對資料庫「18:考題要求」，資料庫將回傳「19:試題內容」讓使用者可以獲得「20:試題內容」並作答，當使用者「21:競技結束」會自動評定答案卷給予分數並向資料庫創建此次使用者的

「22:分數紀錄」，然後資料庫將回傳「23:考試成績」於競技場，競技場將告知使用者「24:競技結果」。

使用者「25:升級建築物」若費用足夠將會扣除相關資源費用，並對資料庫更新「26:建築物等級」。

第五章 結論與建議

此章節說明本篇研究之結論以及其未來展望和研究限制。

5.1 結論

本研究將文獻中嚴肅遊戲的設計重點運用於此篇研究實做，整合指出行動學習與數位學習的差異，並嘗試設計實做了嚴肅遊戲學習平台中的行動練功房 APP，學員們可以利用此 APP 進行 Every time、Everywhere 的嚴肅遊戲行動學習，以及教師可以透過學習平台中的學習歷程來了解學員的學習狀況，此研究將行動應用程式與嚴肅遊戲結合應用在行動學習的領域上使得數位學習不再有過多連結使學生迷失，提供這樣一個開發嚴肅遊戲的方法以及於國內少量嚴肅遊戲研究中添加一筆文章。

5.2 未來展望

未來隨著日新月異的科技發展，無線網路的普及和各種先進的行動裝置，將會使各種學習的方式一直被發掘，而研究者更能從中探討出較合適的正式及非正式的學習方式，此研究目前的 APP 結果僅做到嚴肅遊戲行動學習，往後如果還可以再加入更多元素，例如結合 QR code 及擴增實境等增加讓教師與學員現實生活周遭多做互動，已及優化加強此 APP 效能及遊戲性並將此行動學習再更深發展至無所不在的學習(Ubiquitous Learning)，或是加入 HTML5 技術來開發是值得研究的方向。

5.3 研究限制

此研究設計出的練功房 APP，其目前測試環境僅為 4 吋螢幕的智慧型手機 Emulator (Nexus S)，故於其他行動裝置上使用時是否會產生未預期的問題，進而影響使用者的使用經驗將不得而知，以及使用者的網路品質低下或服務伺服器網路品質不好時，也無法保證此練功房 APP 是否將會出現網路 Loading 過久而影響使用者經驗。

參考文獻

- [1] Aijun Zhang, Yujia Ge(2011),”The research on the application of game in online education”, Multimedia Technology (ICMT), 2011 International Conference, pp. 5181-5184
- [2] Bergeron (2006). Developing serious games. Charles River Media - Hingham, MA.
- [3] Botte, B., Botte, C., and Sponsiello, M. "Serious Games between simulation and game. A proposal of taxonomy," Journal of e-Learning and Knowledge Society-English Version (5:2) 2009, pp 11-21.
- [4] Cisco(2001), “Internet learning solutions group e-learning glossary.” Retrieved October, <http://www.cisco.com>
- [5] Gartner(2010), <http://www.gartner.com/technology/research/>
- [6] Gi-Zen Liu, Gwo-Jen Hwang(2010) , ”A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: towards context-aware ubiquitous learning”, British Journal of Educational Technology, Vol. 41,Issue 2, pp. E1-E9
- [7] Laine, Sedano, Joy(2010), “Critical Factors for Technology Integration in Game-Based Pervasive Learning Spaces,” IEEE Transactions on Learning Technologies, Vol. 3(4), pp. 294-306
- [8] Mike Zyda(2005), “From Visual Simulation to Virtual Reality to Games”, Computer, Vol. 38, No. 9, pp.25-32
- [9] Mikic, Anido(2007), “Accessibility and mobile learning standardization” , Second International Workshop on MCL

- [10]nielsen.com(2011), Play Before Work: Games Most Popular Mobile App Category in US”, <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/?p=28273>
- [11]Rosenberg, J.Marc(2002), “E-learning:Strategies for delivering knowledge in the digital age.”, McGraw-Hill
- [12]Rovai, A.P.(2000), “Building and sustaining community in asynchronous learning networks”, Internet and Higher Education, vol.3 pp.285-297
- [13]Tracy (2012) “Mobile application development experiences on Apple’s iOS and Android OS”, Potentials IEEE, vol.31, pp. 30-34
- [14]Wikipedia E-learning(2013), <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>
- [15]Yusoff, A., Crowder, R., and Gilbert, L. "Validation of Serious Games Attributes Using the Technology Acceptance Model," Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2010 Second International Conference on, 2010, pp. 45-51.
- [16]王聖銘與黃馨慧等(2012)，多模式互動節能減碳數位學習嚴肅遊戲之發展，The 8th International Conference on Knowledge Community KC2012。
- [17]林大維(2012)，解析嚴肅遊戲中的藝術遊戲，文化創意產業研究學報，第二卷第一期第 67-84 頁。
- [18]邱文政(2005)，企業推動數位學習的過程與相關成效之個案研究，國立中山大學學位論文系統。
- [19]徐光義(2004)，企業實施數位學習之個案研究，台灣博碩士論文加值系統。

- [20]張振亨與陳思亮(2009)，數位學習（E-Learning）的認識與應用，
<http://210.59.2.1/jfvs/%E6%95%99%E5%AD%B8%E7%B5%84/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E5%A0%B1%E5%91%8A/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E5%A0%B1%E5%91%8A.htm>
- [21]陳韻竹(2001)，企業發展電子學習之研究，中山大學企業管理研究所碩士論文。
- [22]楊晴惠(2005)，企業數位學習投入對組織績效影響之研究，台灣博碩士論文加值系統。
- [23]葉思義與宋昀璐(2004)，數位遊戲設計:遊戲設計知識全領域，基峰資訊股份有限公司出版。
- [24]資訊工業策進會產業情報研究所(2011)，
http://mic.iii.org.tw/institute/institute_column/column_detail.asp?sqno=67
- [25]蔡季甫與陳榮銘(2006)，多媒體遊戲設計應用於視覺障礙者防災學習之研究，第十三屆中華民國人因工程學會年會暨研討會。
- [26]謝雅青(2007)，失業勞工數位學習成效評估之研究—以輔助參加提升數位能力研習計畫者為對象，政大機構典藏[勞工研究所]。

附錄

本研究的練功房 APP 相關重要程式方法將附於此，提供實做設計參考。

Android 使用存取網路權限方法

開發 Android 的 APP 如欲使用存取網路必須先於 AndroidManifest.xml 加入以下程式碼開啟權限。

(1)允許使用網路權限:

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

(2)允許寫入網路儲存裝置:

```
<uses-permission  
android:name="android.permission.WRITE_INTERNAL_STORAGE"  
/>
```

(3)其他權限:

其所有權限可參考 Google Android Develop 官方網站中 API 的 Android Manifest 中 uses-permission。

Android 連結 Webserver 方法

此研究使用 HttpResponse 與 HttpPost 的方法來傳遞參數訊息。

```
private void linkDB(String ID, String URL)  
{  
    /* 宣告HttpPost*/  
    HttpPost httpRequest = new HttpPost(URL);
```

```

List<NameValuePair> params = new
ArrayList<NameValuePair>();

/* 將使用者ID 存入欲Post到Server的訊息*/

params.add(new BasicNameValuePair("ID", ID));
try
{
    /* 發出HTTP request */

    httpRequest.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(params,
    HTTP.UTF_8));

    /* 取得HTTP response */

    HttpResponse httpResponse = new DefaultHttpClient()
        .execute(httpRequest);

    /* 若狀態碼為200 ok */

    if (httpResponse.getStatusLine().getStatusCode() == 200)
    {
        /* 獲得Webserver回應的訊息 */

        String str =
        EntityUtils.toString(httpResponse.getEntity());

        /* 使用字串陣列解析訊息並儲存 */

        DBInf = str.split("\n");
    }
} catch (UnsupportedEncodingException e)
{
    // TODO Auto-generated catch block

    Toast.makeText(getApplicationContext(), "程式錯誤",

    Toast.LENGTH_LONG).show();
} catch (ClientProtocolException e)
{
    // TODO Auto-generated catch block

    Toast.makeText(getApplicationContext(), "連線錯誤",

```

```

        Toast.LENGTH_LONG).show();
    } catch (IOException e)
    {
        // TODO Auto-generated catch block
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "IO錯誤",
        Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}

```

Webserver 取得 Android Post 方法

本研究的 Webserver 使用 PHP 語言撰寫，於此以 APP 使用登入功能輸入帳密後，訊息將 Post 到 PHP Webserver 的接收範例。

<?PHP

```

//連接資料庫

$link=mysqli_connect ("localhost","root", "", "dcalab");

//接收POST訊息

$id=$_POST['ID'];
$pw=$_POST['PW'];

//SQL指令

$logincheck = "SELECT StudentID,StudentPassword FROM
student WHERE StudentID='$id'";
$result = mysqli_query($link,$logincheck);
list($SID,$SPW)=mysqli_fetch_row($result);

//比對撈出的資料庫內容帳密

if($id==$SID && $pw==$SPW)
{
    echo "true";
}
else

```

```
{
    echo"false";
}
?>
```

Android 頁籤按鈕功能方法

此研究 APP 所製作的頁籤按鈕功能，非一般使用 Android Fragment 方式，我們使用置換 Activity XML 版面佈置的方法來仿做頁籤按鈕功能，須先具備多個 XML 配置檔並於按下按鈕時做設定。

各 XML 檔需配置如下：

//使用horizontal LinearLayout做出Bar的感覺

```
<LinearLayout
    android:id="@+id/setBarLayout"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="65dp"
    android:background="#00000000"
    android:orientation="horizontal" >
```

<ImageButton

```
    android:id="@+id/maintownBTN"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
```

//各按鈕版面配置比重皆為1，均等分配寬度

```
    android:layout_weight="1"
    android:background="#00000000"
    android:scaleType="centerInside"
    android:src="@drawable/btn_hl01" />
```

<ImageButton

```
android:id="@+id/resourceBTN"  
android:layout_width="match_parent"  
android:layout_height="match_parent"  
android:layout_weight="1"  
android:background="#00000000"  
android:scaleType="centerInside"  
android:src="@drawable/btn02" />
```

<ImageButton

```
android:id="@+id/informationBTN"  
android:layout_width="match_parent"  
android:layout_height="match_parent"  
android:layout_weight="1"  
android:background="#00000000"  
android:scaleType="centerInside"  
android:src="@drawable/btn03" />
```

<ImageButton

```
android:id="@+id/exitBTN"  
android:layout_width="match_parent"  
android:layout_height="match_parent"  
android:layout_weight="1"  
android:background="#00000000"  
android:scaleType="centerInside"  
android:src="@drawable/btn04" />
```

</LinearLayout>

頁籤按鈕 Listener 裡 setContentView 方法:

```
private Button.OnClickListener BarListener = new  
Button.OnClickListener()  
{  
    @Override  
    public void onClick(View v)  
    {  
        switch (v.getId())
```

```

{
    case R.id.maintownBTN: // 主城
        setContentView(R.layout.activity_city);
        setBtnBar();
        setBuildBtn();
        break;

    case R.id.resourceBTN: // 資源
        setContentView(R.layout.resource);
        setBtnBar();
        linkDB(id,
            "http://10.0.2.2/dcalab/app_Resource.php");
        setResourceView();
        break;

    case R.id.informationBTN: // 情報
        setContentView(R.layout.information);
        setBtnBar();
        break;

    case R.id.exitBTN: // 結束遊戲
        gameExit();
        break;
}
}
}

```

設定頁籤按鈕 `findViewById` 方法:

```

private void setBtnBar()
{
    btnCity = (ImageButton) findViewById(R.id.maintownBTN);
    btnCity.setOnClickListener(BarListener);
    btnStore = (ImageButton) findViewById(R.id.resourceBTN);
    btnStore.setOnClickListener(BarListener);
    btnInformation = (ImageButton) findViewById(R.id.informationBTN);
    btnInformation.setOnClickListener(BarListener);
}

```

```
        btnEnd = (ImageButton) findViewById(R.id.exitBTN);
        btnEnd.setOnClickListener(BarListener);
    }
```

藏經閣以 Android Webview 顯示方法

由於此研究練功房 APP 中藏經閣使用 Android 裡 Webview 的方式來閱覽教師的教材，若為預設的情況下將會跳出手機預設的瀏覽器來瀏覽，並非使用練功房 APP 裡的配置，所以需要重新改寫 Andorid Webview 裡的方法。

```
WebView read = (WebView) findViewById(R.id.webView1);
WebSettings webSettings = read.getSettings();

//於 Webview 中使用 JavaScript

webSettings.setJavaScriptEnabled(true);

//於 Webview 中使用可使用放大縮小

webSettings.setSupportZoom(true);
read.setWebViewClient(new WebViewClient()
{
    //改寫 Webview 連結方式

    public boolean shouldOverrideUrlLoading(WebView view,
String url)
    {
        view.loadUrl(url);
        return true;
    }
});
```