

國立東華大學電機工程學系

碩士論文

指導教授：陳震宇 博士

東華大學校園導覽與資訊系統以 Android
App 實作

*NDHU Campus Navigation and Information System by Android
App*



研究生：邱柏翰 撰

中華民國一零三年七月

學位考試委員會審定書

Certificate of Approval of Examination Committee

國立東華大學 電機工程學系碩士班

研究生 邱柏翰

君所提之 論文

National Dong Hwa University

The Thesis Graduate Student Proposed

(題目) 東華大學校園導覽與資訊系統以Android App 實作

Title NDHU Campus Navigation and Information System by
Android App

經本委員會審查並舉行口試，認為符合 碩士 學位標準。

After evaluation and the oral examination by the committee members, the student
complies with the master (PhD) degree

學位考試委員會召集人

The Convener of Examination Committee

委員

Committee Member

委員

Committee Member

委員

Committee Member

指導教授

Advising Professor

系主任

(所長)

The Director of Department

簽章

簽章

簽章

簽章

簽章

簽章

中華民國
ROC

103 年
Year

7 月
Month

1 日
Date

誌謝

在經過了將近三個月的時間，為了完成這篇論文，經過了不少的磨難，但都在老師、學長跟同學們的幫助下，安然的度過了。在此，我要特別感謝我的指導教授陳震宇老師對我的不離不棄，在我對於研究這條路上失去繼續下去的動力之時，依舊幫我想還有甚麼可行的作法讓我能重拾信心。還要感謝辛苦擔任我口試委員的老師們的不吝教誨，指出我論文以及研究不足的地方。當然不能忘了實驗室的每一位成員對我的支持與鼓勵，在我艱困的時候陪我一起度過難關。此外，還必須特別感謝我的家人，不管是在精神上還是物質上，持續支持我這麼長的一段時間。由於我的能力不足，才讓你們受了這麼多苦難，真的很抱歉。儘管這篇論文多少還是有不足的地方，還是希望能夠對於後續的學術研究上，提供我微薄的貢獻，感謝大家。相信這段研究的心路過程，能使我接下來的人生道路上走得更平順。

中文摘要

近年來在臺灣的個人行動裝置如平板電腦、智慧型手機及第三代網路通訊(Third generation, 3G)等逐漸地普及化，使得個人行動裝置，可以說是人手一機。且在硬體上的規格，行動裝置於感測器的部分也不斷地推陳出新，例如指向(Orientation)感測器、加速度(Accelerometer)感測器、磁場(Magnetic_Field)感測器、陀螺儀(Gyroscope)等等，而藉由這些感測器所提供的資訊，我們將可以製作出各式各樣，多元且實用的行動裝置應用程式(App)或是遊戲。

現今由於傳統地圖除了太過厚重、攜帶不便、提供資訊過於龐大，且在地圖上的路標並不一定容易辨識，造成在於使用上、判讀上，對使用者辨認現在位置有著絕對的不利。一般來說，迷路的使用者通常對於所處的地理環境不熟悉，會連自己的所在的方位或在移動距離上所需花費的時間上容易產生誤解，更遑論要去尋找使用者附近是否有適合的地圖資訊或是地標等。因此本論文提出的地圖導引設計與系統架構，能夠透過行動裝置便於攜帶的特性，及其精準的感測器，和簡單易懂的直覺式使用者介面，來對應開發出個人行動裝置上的應用程式服務，進而有效解決使用者在剛來到國立東華大學的校園內部時，於獲得一些生活跟地理資訊上所產生的問題。

關鍵字：Android、行動裝置、地圖、影像串流

ABSTRACT

Recent years, application softwares ported on mobile network devices such as cellular mobile phones or tablets have been prevailing due to the convenience that they can be executed whenever and wherever they are needed. In the work of this thesis, an Android App is developed to provide

- (1) useful living information of the campus and the neighborhood of National Dong Hwa University (NDHU),
- (2) a navigation service based on Google Map to illustrate the routes to some spots of interest such as restaurants, building, gym, etc.,
- (3) connections to school calendar and other official administrative systems of NDHU such as the course registration system,
- (4) real-time streaming video from an IP camera to show the live beautiful campus scene and to broadcast campus events over Internet.

Our App is very useful to not only the current members of our school but also any visitors and perspective students.

The framework and techniques employed in this App can be used to develop any other similar Apps.

Keywords - Android, GPS, and Real-time streaming video

目錄

口試委員會審定書	#
誌謝.....	i
中文摘要.....	ii
ABSTRACT.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	vii
表目錄.....	ix
第 1 章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究方法	3
1.3 論文架構	5
第 2 章 背景技術與相關研究	7
2.1 定位技術	7
2.2 Android.....	9
2.2.1 Android 背景簡介	9
2.2.2 Android 系統架構	11
2.3 使用者介面	15
2.3.1 Fragments	16

2.4	網路多媒體	19
2.4.1	實時串流協定	21
2.5	相關應用程式探討	23
第 3 章	系統架構	29
3.1	系統架構設計	29
3.1.1	主選單	30
3.1.2	校園公告	31
3.1.3	東華行事曆	32
3.1.4	課務資訊	33
3.1.5	未來學生	34
3.1.6	東華校園	35
3.1.7	生活資訊	36
3.1.8	課外活動資訊	37
3.1.9	行政單位與系所簡介及導航	38
第 4 章	實作結果	39
4.1	實驗環境	39
4.2	IP Camera 架設	40
4.3	功能展示	42
第 5 章	結論與未來展望	53

5.1	結論	53
5.2	未來展望	53
5.2.1	校園推播公告系統	53
5.2.2	自然資源雲端資料庫	53
	參考文獻.....	55

圖目錄

圖 1.2-1 研究流程圖	4
圖 2.2-1 Android Robot	9
圖 2.2-2 Android 系統架構圖	11
圖 2.3-1 View 與 ViewGroup 之樹狀結構圖	15
圖 2.3-2 Fragment 嵌入示意圖	16
圖 2.3-3 ViewPager 與 Fragment 模擬	17
圖 2.4-1 媒體串流架構示意圖	19
圖 2.4-2 實時串流協定關係示意圖	21
圖 2.5-1 行動版網頁與課堂教室借用查詢系統	23
圖 2.5-2 臺灣大學 iNTU	24
圖 2.5-3 NthuApp 清華大學校園軟體	25
圖 2.5-4 國立交通大學行動 APP	26
圖 3.1-1 東華大學校園導覽架構圖	29
圖 3.1-2 主選單架構	30
圖 3.1-3 校園公告架構圖	31
圖 3.1-4 東華行事曆架構圖	32
圖 3.1-5 課務資訊架構圖	33
圖 3.1-6 未來學生架構圖	34

圖 3.1-7 東華校園架構圖	35
圖 3.1-8 生活資訊架構圖	36
圖 3.1-9 課外活動資訊架構圖	37
圖 3.1-10 行政單位與系所簡介及導航	38
圖 4.2-1 室外 IP Camera 之配電箱	40
圖 4.2-3 RTSP 串流協定流程	41
圖 4.2-2 室外 IP CAM	41
圖 4.3-1 東華校園導覽系統主畫面	42
圖 4.3-2 校園特色導覽地圖與校園美景	43
圖 4.3-3 即時影像拍攝畫面	43
圖 4.3-4 生活資訊與導覽畫面	44
圖 4.3-5 球場資訊及導覽	45
圖 4.3-6 課外活動的社團介紹頁	46
圖 4.3-7 行政與系所介紹頁面	47
圖 4.3-8 東華行事曆操作畫面	48
圖 4.3-9 校園公告系統	49
圖 4.3-10 課務資訊頁面	50
圖 4.3-11 未來學生頁面	51

表目錄

表 2.2-1 行動裝置作業系統比較.....	10
表 2.5-1 與 iNTU 之功能比較.....	24
表 2.5-2 與 NthuApp 之功能比較.....	25
表 2.5-3 與 iNCTU 之功能比較.....	26
表 2.5-4 相關 APP 功能比較圖.....	28
表 4.1-1 軟體開發環境.....	39

第 1 章 緒論

1.1 研究背景與動機

隨著近年來通訊業者極力推動第二代行動通信(2G)升級成第三代行動通訊(3G)，與行動數據上網及無線網路通訊技術等逐漸地普及化。使得個人行動裝置從過去的語音、簡訊時代，邁進到更多元的行動多媒體時代。且依據國家通訊傳播委員會(NCC)的統計調查[1]，到今年(102)5月底，3G的行動通信用戶已經超過兩千三百萬戶。而個人行動裝置，如平板電腦和智慧型手機在數量上的激增，使得行動通訊應用程式(App)，在未來的市場發展性可見一斑。

而在行動通訊應用上，因為全球定位系統(Global Positioning System, GPS)的技術越來越成熟的關係，相關的應用也有增加的趨勢，現今除了用於車載定位的系統裝置之外，在個人的行動裝置上，也漸漸出現了許多相關的應用。透過行動通訊及定位系統的輔助，使用者們可以隨時隨地利用個人裝置，透過網路來獲取所需的資訊。例如在行動裝置上提供使用者，像路線導航、旅遊行程規畫、個人醫療、道路救援等等，各種不同類型的服務。

在此本論文著重於地圖導覽的這個部份，由於以往傳統的地圖攜帶性不佳且資訊過於龐大，到了當地又常會因為地圖立牌標示不明、路標不易辨識等等因素，造成傳統地圖在於使用或辨認上非常不便。特別是在東華大學，這類型佔地幅廣且建築彼此距離很長的地區，時常就因為地圖上標示過於簡略，且地圖立牌之間的間隔距離又相當遙遠，進而造成來訪的遊客，或更甚是在校的學生，在剛來到東華大學的校園時，在校園中迷路找不到自己想要去的地方。

而同時本論文因應時下網路多媒體的技術日趨成熟，將透過網路攝影機(IP Camera)及播放系統的架設，以 Live 影像的方式撥放校園內各地的美景。如此一來可以讓遠在外地的使用者，也能夠透過本論文所設計的應用程式，即時觀賞校園的風貌。並透過這樣的方式能讓未來的新生以及外來的訪客，即便是還沒來到東華大學的校園，也能夠早一步更加了解東華這個地方。

1.2 研究方法

本論文將透過地理信息系統(Geographic information system, GIS)技術實作一個行動裝置應用程式，提供使用者在東華的校園內，能夠即時的掌握自己所在的位置以及週遭的自然與人文資訊。而根據 Strategy Analytics 於今年第三季的市場調查報告[2]，其數據顯示目前在全球的智慧型手機平台上，仍以 Android 系統為大宗，佔據總市場份額的 81.3%。所以選擇在 Android 的系統平台上，開發我們的校園導覽應用程式。

本論文實作的校園導覽應用程式，主要透過 Google Map API 的服務來實現其導覽系統的架構，該應用程式會透過使用者的個人行動裝置上的感測器，來判斷出該名使用者所在的地理位置。得知位置之後，透過獲得的座標，於行動裝置上的 Google map 標示出使用者與校園內的自然或人文資訊景點的相對位置，而這些自然人文資訊的內容主要包含附近的特色景點，跟商圈和店家等藝文及生活訊息，並且標註不同的標籤來做區別，讓使用者可以自己選擇想要的資訊。透過這樣的機制，可以令使用者避免一次性接收過多的資訊而感到困擾，並藉由訊息分類的方式去有效的提升用戶體驗特質(Quality of Experience, QoE)。

而東華校園導覽將會蒐集傳統校園地圖上的資訊，整合到行動裝置上，再透過在使用者介面上。依照功能類別，如行政單位、教學單位、店家商圈等面相去做篩選，並輔以滑動式頁面選單的方式，去進行區隔的動作。進而達成地圖資訊簡化的作用，讓使用者將能夠以更直覺更快速的方式來獲取自己想要的資訊。實作的研究流程將如圖

1.2-1 研究流程圖所示。

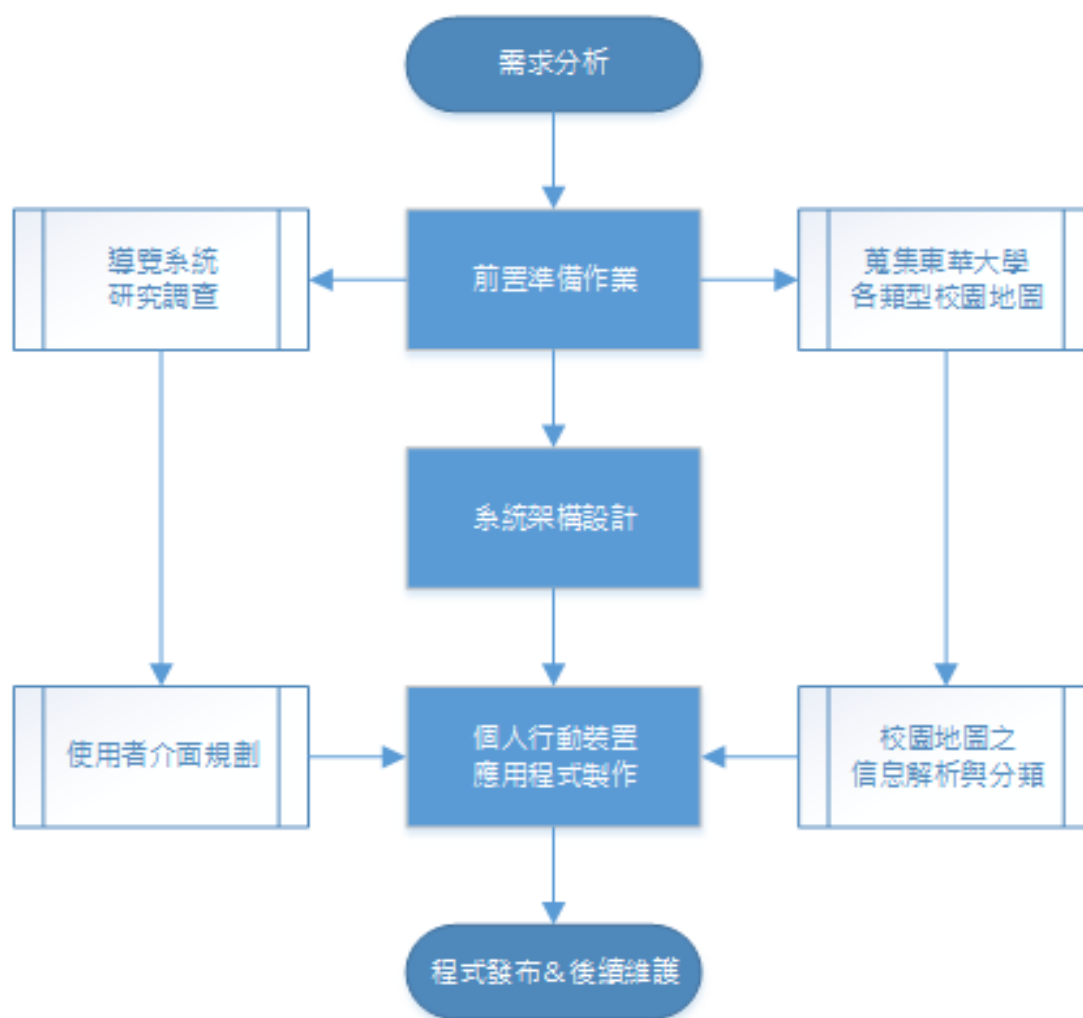


圖 1.2-1 研究流程圖

1.3 論文架構

第一章介紹了我們的研究背景與動機，並描述實作的流程，以及預期的系統功能，來表達我們要如何實現這個目標。在第二章的相關研究部分，我們會說明本次的研究，會使用到哪些技術與開發平台的背景資料，和過去其他大專院校 APP 開發者在這個議題上的解決方法及其利弊探討。於第三章，則會介紹東華大學校園導覽 APP 的功能，包含的元件和整體系統架構，及在模擬器上執行的成果。第四章將展示實作出的應用程式，於實體的行動裝置上執行的結果。最後，第五章會討論未來工作，以及後續發展的可能性。

第 2 章 背景技術與相關研究

2.1 定位技術

近幾年來，由於無線通訊與行動網路技術的發達，造就了大量的無線數據服務產生並部屬到行動裝置上，從 2G 時代的下載鈴聲、多媒體簡訊(Multimedia Messaging Service, MMS)，到 3G 時代的影音分享、網路電話等。其中的一部分應用，是透過 GIS 系統裡的定位技術，同步使用者的地理位置資訊。而這類型的技術打從全球行動通訊系統(Global System for Mobile Communications, GSM)時代，於汽車的位置同步上開始，便不斷地演化直到現在。

根據 Mohapatra 與 Suma 的調查[3]，GIS 定位服務所使用的方法，主要有三種方式。第一種類型是衛星定位，其精準度可以達到誤差在五公尺內，但需要額外的 GPS 定位設備，且在室內環境的狀況下精準度較低。第二種是透過網際網路，使用一些時間差相關的網路演算法去定位，並不需要額外的裝置是其優點，但精準度取決於網路的涵蓋範圍。第三種是局部定位，局部定位則是利用像室內的感測裝置或是無線區域網路的設備，來量測與行動裝置的移動距離，與網路定位的原理相仿，同樣也受限於信號的涵蓋範圍。

而現在還有另一種新的混合的技術：輔助全球衛星定位系統 (Assisted Global Positioning System, A-GPS)，同時利用衛星定位系統與行動通訊基地台來協助定位，可以更快的鎖定出使用者所在的經緯度。A-GPS 的精準度可達到誤差於 5 至 30 公尺內。

2.2 Android

2.2.1 Android 背景簡介



圖 2.2-1 Android Robot

Android 原是一款為了相機裝置而開發出來的系統，但後來因應市場考量轉向行動裝置發展，進而變成現在常見運行於智慧型手機以及平版電腦上的作業系統。

Android 於 2005 年被 Google 收購之後，在 2007 年時由 Google 帶頭與其他數十家硬體製造、軟體開發以及電信營運商，共同成立開放手持設備聯盟(Open Handset Alliance, OHA)[4]，並釋出了 Android 系統原始碼。隨後，讓手機開發廠商在其出廠設備上搭載 Android 作業系統，更在未來將 Android 系統的版圖拓展到平版電腦，以及車載系統等嵌入式系統裝置上。

但如表 2.2-1 行動裝置作業系統比較所示，現在市面上的行動裝置的系統開發商，彼此都有各種不同面向的優缺點。以 Windows Mobile 來說，儘管官方提供了大量的資源與平台，但是 Microsoft 對 Windows Mobile 系統的開發環境仍有著諸多的限制，因此讓許多開發者在這個區塊無法盡情發揮，間接地導致了使用者數量稀少。

而同樣的問題也發生在 Apple 的 iOS 上，系統的封閉性，以及 APP 開發與上架審查機制，使得開發者進入門檻不斷提高。相較之下，Google Android 的開放原始碼的特性，使其雖然在系統開發的初期，能用的相關資料不多的狀況下，卻能透過全球各地的開發者，組成開源的社群，在長期發展下逐漸成長茁壯，將系統不足的部分補完，進而增進 Android 系統的功能和效能。

在 Android 相對於其他系統開放，且使用者數量比其他系統來的多的情況，促使本論文選擇在這個平台上開發我們的應用程式。

作業系統	Windows Mobile	iOS	Android
公司	Microsoft	Apple	Google
開發難易度	低	高	高
開發限制	多	多	少
使用者數量	少	多	多

表 2.2-1 行動裝置作業系統比較

2.2.2 Android 系統架構

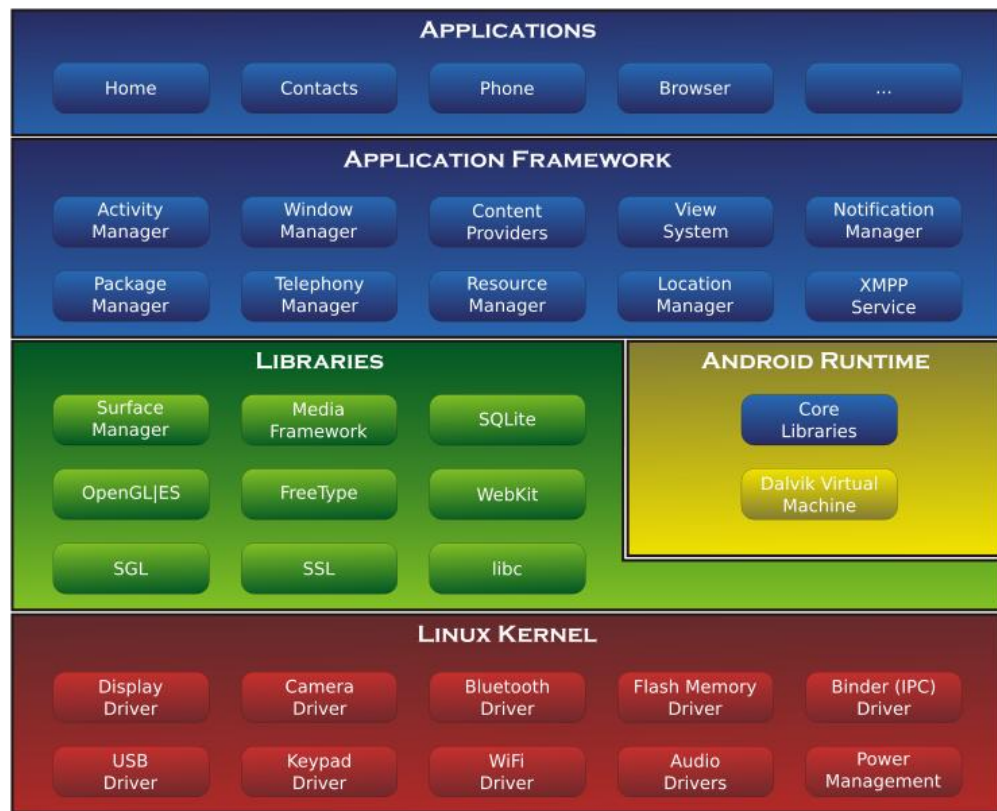


圖 2.2-2 Android 系統架構圖

圖 2.2-2 Android 系統架構圖所示為 Android 系統核心堆疊架構，可以分成數個層次去進行區別。根據 Patrick Brady 的演說[5]，Android 系統大致上可分為三個層，應用層、函式庫，以及 Linux 的作業系統核心。

其中應用層主要透過 Java 語法進行撰寫，但是因為 Android 本身沒有 Java Virtual Machine (JVM)，所以還需要透過一個叫做 Dalvik Virtual Machine (DVM)的虛擬機器，去將 Java 中的 .class 檔案，轉換成 .dex 和 odex 的檔案型態，再藉由函式庫以及 Application Framework 的管理操作，來提供使用者應用程式的服務。

而在 Android 應用程式(Applications)在運行上，主要為四種類型的元件所組成的。這些元件分別是 Activity、Service、Broadcast Receiver，跟 Content Provider 等四種。

Activity 是在四種元件內唯一可視的，Activity 可以透過 setContentView 的 function 去對應一個顯示版面(Layout)，在這個版面中，開發者可以加入許多 IO 介面元件，例如按鈕、文字字串、圖片等，來設計要呈現給使用者的應用程式操作介面。

Service 是在背景中運作的元件，本身並不會與 View 去對應。而這類型元件主要的功能在維持執行緒，因為 Android 本身的多工特性，同時可能會存在數個 Activity，例如說同時想要收聽音樂並瀏覽網頁的情況下，為了背景音樂能夠持續撥放，便會呼叫 Service 開啟一個執行緒去處理。

Broadcast Receiver 的工作內容是接收來自廣播傳來的訊息，並透過設定去尋找相對應的 Intent 類型進行傳送。舉個簡單的例子，例如平時使用者在收到簡訊的時候，手機會在狀態列上顯示提示訊息，亦或是跳出警告視窗等，便是透過 Broadcast Receiver 來執行的。

Content Provider 則是 Android 在進行資料分享上的處理元件，可分為兩種，一種是讓應用程式存取裝置內部的資訊，如通訊錄的連絡人或音樂圖片等。另外一種則是讓不同應用程式間進行資料共享。

2.3 使用者介面

在 Android 應用程式裡的使用者介面，都是透過 View 和 ViewGroup 等元件所組成[6]，而這些 View 元件會以樹狀結構的方式，如圖 2.3-1 View 與 ViewGroup 之樹狀結構圖所示，被定義在 XML 檔案裡。而這類型的檔案通常會存放在 Android Project 的 Res / Layout 資料夾內部，再透過 Activity 執行 setContentView 亦或是 Fragment [7] 執行 Layout inflate 的動作去進行 View 元件的連結。

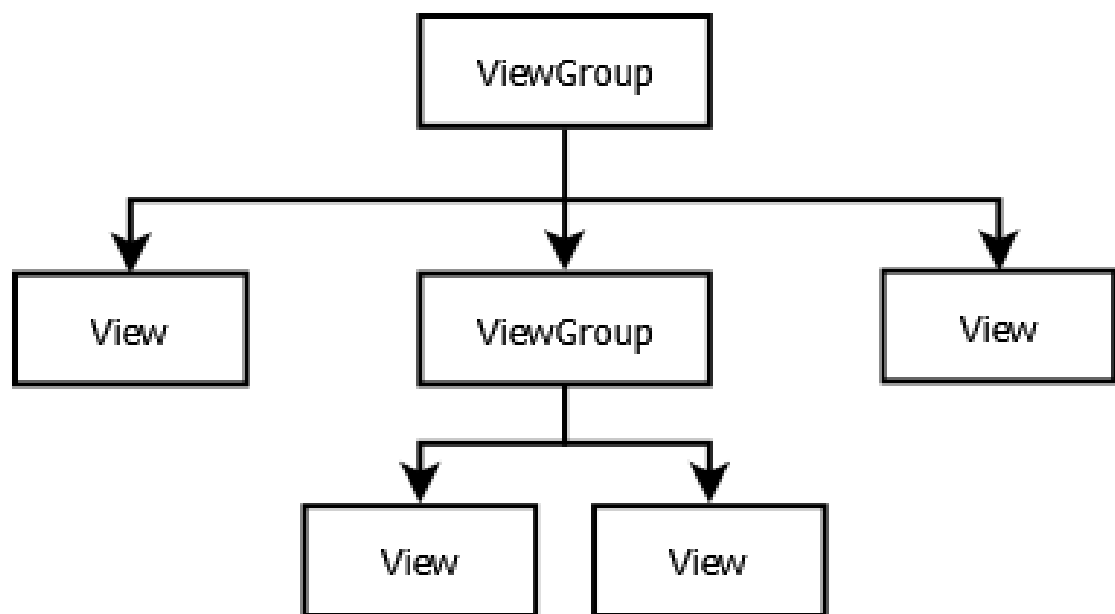


圖 2.3-1 View 與 ViewGroup 之樹狀結構圖

2.3.1 Fragments

在上個段落提及的 Fragment，是生命週期的結構近似於 Activity 的一個元件，是因應在 Android API 11 (Android 3.0) 之後，Android 系統開始出現在平板電腦上，而為了讓平板上的使用者介面上的元件配置能夠隨意切割，去適應不同使用者終端的螢幕尺寸，進而達到更有效的螢幕空間利用，所誕生的一個技術。

Fragment 在使用上則必須嵌入到一個 Activity，當成是一個 Sub-activity 來看待，像圖 2.3-2 Fragment 嵌入示意圖所示。

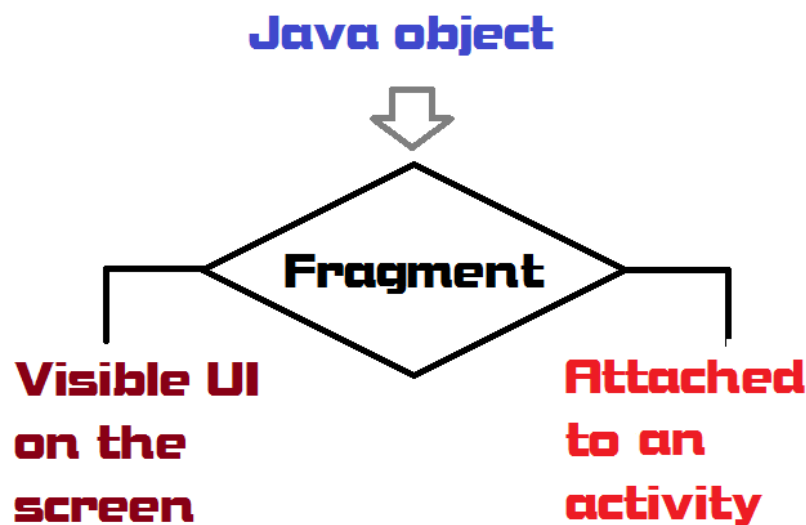


圖 2.3-2 Fragment 嵌入示意圖

換言之，就是 Fragment 的生命週期會受到他嵌入的 Activity 的直接影響。譬如說，當 Activity 被暫停(onPause)或是被摧毀(onDestroy)時，Fragment 也會同時進行摧毀。

而本論文在使用 Fragment 的上的搭配，主要使用一般 Fragment 以及 MapFragment 兩種類型。Fragment 是搭配 ViewPager 達成畫面滑動的效果，而 MapFragment 是在導入 Google Map 的時候使用。如圖 2.3-3 ViewPager 與 Fragment 模擬所示，黃色方框區域為 ActionBar 的標籤部分，用於連動 Fragment 與 ViewPager 的操作。而紅色方框區域則是 ViewPager 將 Fragment 導入之顯示結果。



圖 2.3-3 ViewPager 與 Fragment 模擬

2.4 網路多媒體

近年來，網路的頻寬逐年不斷地提升，帶動起串流媒體(Streaming Media)的使用風潮，例如 MP3、FLV 和 MP4 等等影像或音樂。串流媒體這個技術本身，是將影音透過 Codec (如 AAC、H.264 等)對多媒體的原始檔案進行編碼壓縮，並分割成數個封包後，再經由網路傳輸到使用者端，如圖 2.4-1 媒體串流架構示意圖所示。讓使用者得以透過網路串流分段觀賞數位影音，而不用像以往必須先將媒體檔案完全的下載才能欣賞。

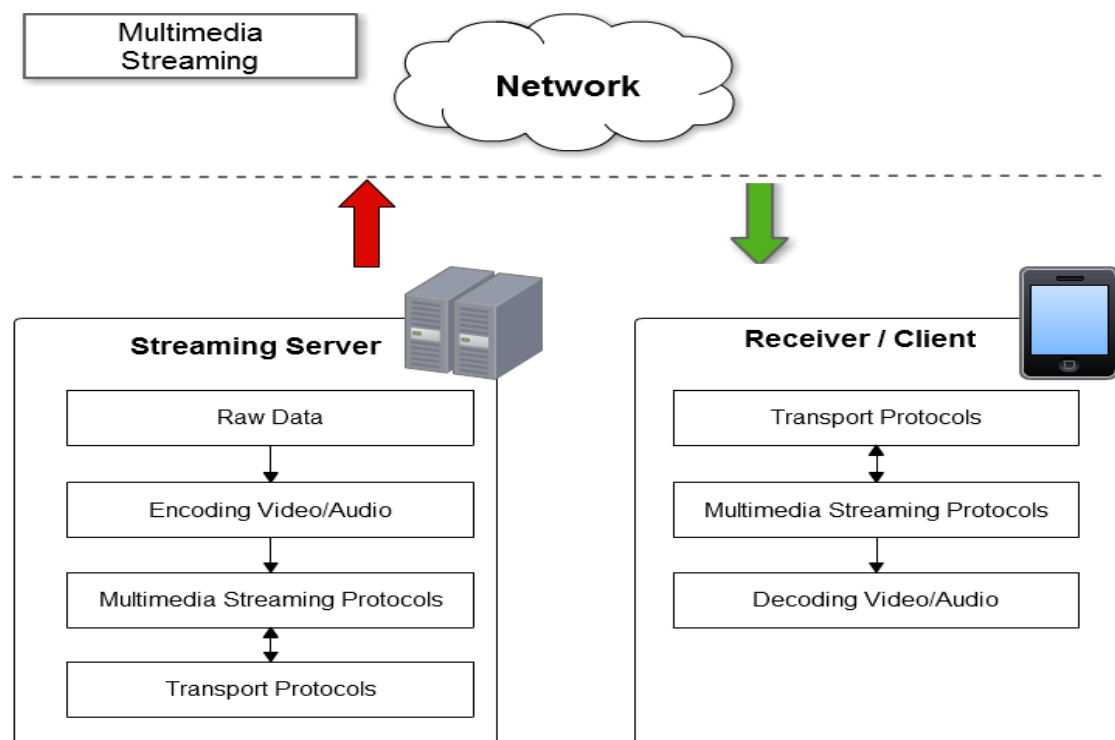


圖 2.4-1 媒體串流架構示意圖

另外，隨著串流媒體需要性逐年漸增，也有數個相關的串流媒體協定 (Media Streaming Protocol) 的標準被制定出來，如 Microsoft 的微軟媒體服務 (Microsoft Media Server, MMS)、Adobe 的實時訊息通訊協定 (Real Time Messaging Protocol, RTMP) ，跟實時串流協定 (Real Time Streaming Protocol, RTSP)[8] 等。

2.4.1 實時串流協定

於上個章節提及的實時串流協定 (RTSP)，是一種媒體串流的通訊控制協定。主要以 Client-Server 的方式運作，用於串流媒體伺服器與終端的對話建立及控制[9]。如圖 2.4-2 實時串流協定關係示意圖所示，RTSP 可透過 TCP 或 UDP 協定來建立或是控制媒體串流的會話 session，例如說播放、快轉、倒回或停止等等。多數 RTSP 在使用時會結合實時傳輸協定(Real Time Transport Protocol, RTP)與實時傳輸控制協定(Real Time Transport Control Protocol, RTCP)，由 RTP 提供多媒體數據，接著利用 RTCP 去反饋 RTP 的服務質量(Quality of Service)，而 RTSP 則是控制著 RTP 的數據發送。

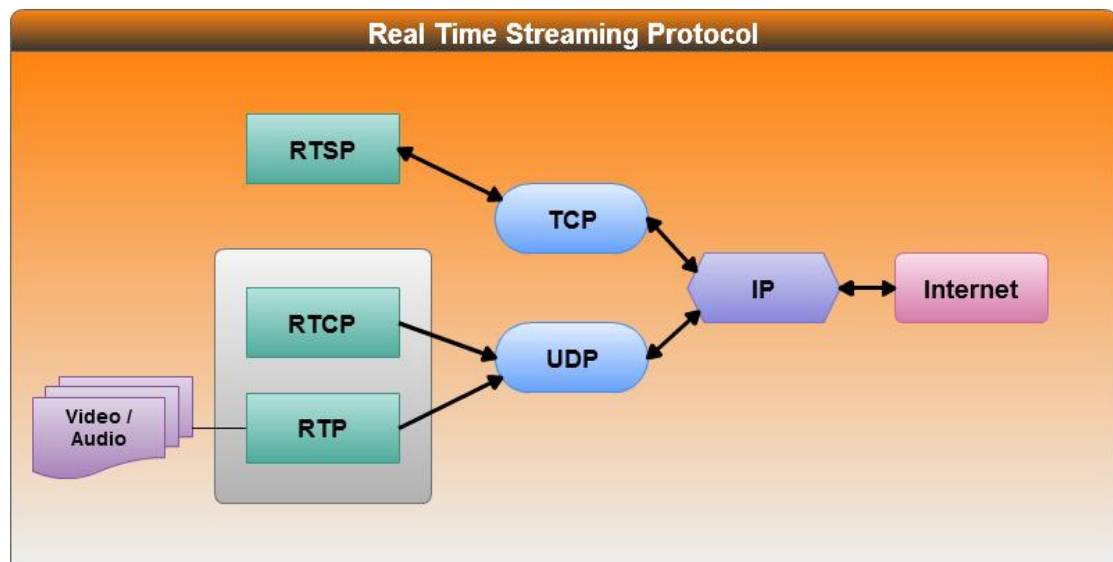


圖 2.4-2 實時串流協定關係示意圖

2.5 相關應用程式探討

現今許多大專院校，都紛紛在行動裝置與網路服務上進行相關的系統開發，諸如校務系統、行動版網頁，像圖 2.5-1 便是東華大學資訊中心近期開發的成果。所以在這個章節，我們會對於國內一些著名的大專院校所開發的校園 APP 應用程式來進行分析。除了功能數量上的比較之外，還會與本論文實作之 APP 在相同或著是類似的功能上，使用者需要進行的操作點擊數來作評比。

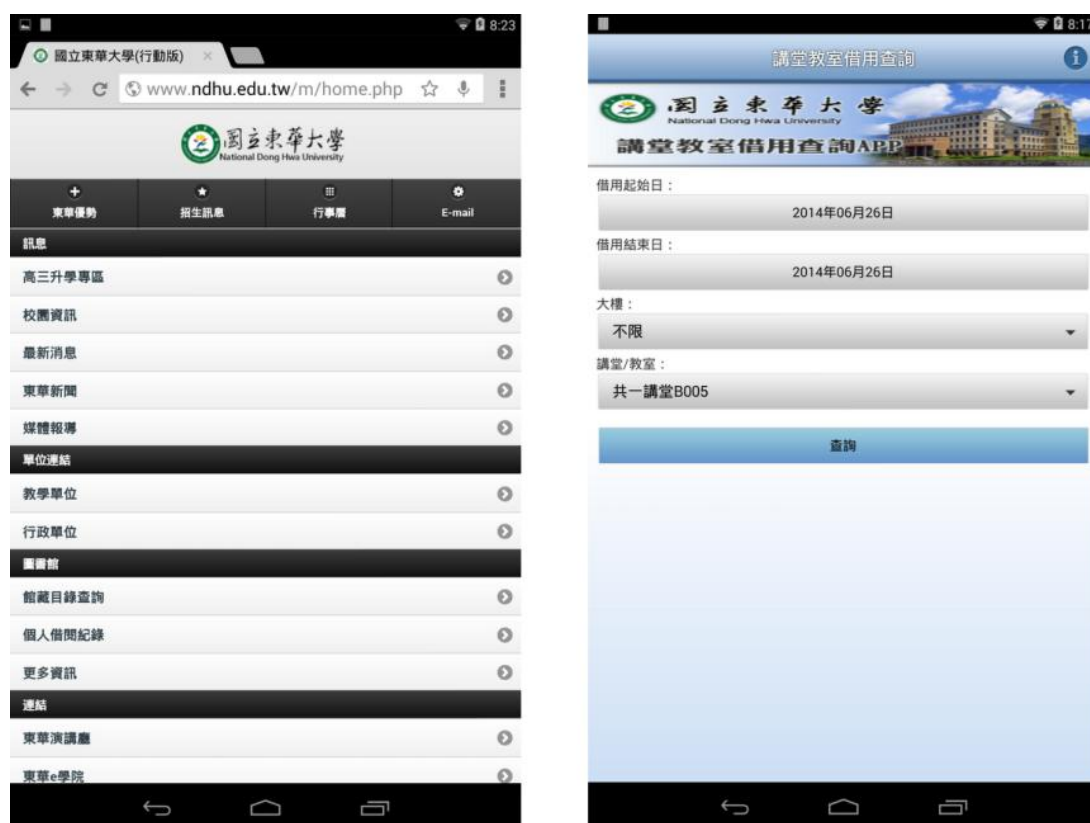


圖 2.5-1 行動版網頁與課堂教室借用查詢系統

iNTU

iNTU 是國立臺灣大學所開發出的校園資訊導覽系統，結合了諸如圖書館、課程系統、公告系統、拖吊查詢系統，以及學生成績查詢等，同時融入學生社團資訊以及學校的行事曆，讓學生可以登入自己的帳號，透過智慧型手機即時查詢想要的資訊。還有校園活動查詢系統，能讓外來訪客或在校學生取得包括活動、演講、研討會等訊息。



圖 2.5-2 臺灣大學 iNTU

而在功能比較上面，我們可以看到表 2.5-1 與 iNTU 之功能比較所示，從主選單到店家的位置導航，iNTU 所需的操作次數相對較多。

	iNTU	NDHU Campus Map
地圖導航 (至咖啡廳)		
所需點擊次數	8 次	5 次

表 2.5-1 與 iNTU 之功能比較

NthuApp

NthuApp 係由清華大學的學生團隊 Ursus Team，所做出的校園軟體 APP。NthuApp 有四個主要功能，分別是介紹校園、校園巴士時刻查詢、清華大學課務資



圖 2.5-3 NthuApp 清華大學校園軟體

訊，和清華大學各處室的聯絡資訊。地圖部分則是用可獨立出來單獨使用的網頁架構。值得一提的是在介紹校園的功能裡面，有清華大學的校訓跟歷史沿革，讓使用者可以從人文的角度去了解清華大學。

與 NthuApp 之比較，由於他們的 App 的地圖導航功能，需要額外開啟網頁，所以也增加了使用者需要操作的次數。

	NthuApp	NDHU Campus Map
地圖導航 (至咖啡廳)		
所需點擊次數	6 次	5 次

表 2.5-2 與 NthuApp 之功能比較

iNCTU

iNCTU 為
交通大學數位
內容製作中心
所製作的校園
軟體應用程式，
主要結合交通
大學的 iCT 行動



學習平台，並提

圖 2.5-4 國立交通大學行動 APP

供學生行動課表以及簡易的校園地圖。iCT 乃是交通大學的 e-Campus (e3) 網路教學平台的行動裝置版本，功能主要有課程公告、線上作業、線上教材閱覽以及線上討論板等。

由於 iNCTU 並沒有設計地圖導航的功能，所以我們比較的對象改用開啟瀏覽校園地圖的功能，結果顯示從主選單進入地圖瀏覽，跟我們實作之 App 的操作次數是相同的。

	iNCTU	NDHU Campus Map
校園地圖瀏覽	2 次	2 次

表 2.5-3 與 iNCTU 之功能比較

iNTU、NthuApp、iNCTU，這三套 Android APP 與本論文所實作之相關比較表，如表 2.5-4 相關 APP 功能比較圖所示。在介面設計的部分，共通的是所有比較的 APP 主選單一律皆為格狀排列。

iNTU 本身資料相當龐大，在功能面向上也是所有比較的 APP 之冠，但為了要將這些功能做細分，iNTU 劃分的層級也比其他 APP 的相對地多，導致使用上較不人性化。再來，由於他的應用程式功能，幾乎都是透過網路去後端取得資料，若是在網路通訊的狀況不穩定時，如高速移動、或是環境干擾，將會使得 QoE 嚴重下降。

NthuApp 的優點是在使用者介面上，操作非常的直覺。例如在公告系統的部分，可以依照各個處室去查找自己有興趣的公告。缺點則是在校園地圖相關的介紹部分，採用直接透過另外的瀏覽器開啟校園地圖的網頁，且該網頁還不是行動版的，操作起來非常不便。

而 iNCTU 之於其他 APP，他的特色在於他結合線上學習平台(e3)的部分，線上資源整合的非常完善，特別是線上數位教材的部分，可以隨時透過行動裝置上線學習。但是在校園介紹與導覽的部分，與其他 APP 比起來要簡陋一些。

東華大學導覽系統相較於 iNTU，我們的 APP 在地圖相關的服務上使用起來較為直覺，譬如日常生活資訊的部分，以搜尋餐廳為例我們的導覽 APP 採用滑頁式的分類，而 iNTU 是使用階層式下拉選單去做分配。操作上我們只要滑動頁面就可切換資訊，iNTU 則還需要一個一個去點開分類選單才能知道有哪些內容。與 NthuApp 相比，東華校園導覽 APP 所提供的功能，其豐富程度上要比 NthuApp 來的全面。像是我們的 APP 除了公告、與地圖外，還有許多生活相關，以及課外活動的內容。同樣的 iNCTU 也是功能較東華校園導覽要來的少。

	iNTU	NthuApp	iNCTU	NDHU Campus Map
介面設計	複雜	簡單	簡單	簡單
功能種類	多	普通	普通	多
登入機制	有	無	有	無
離線使用	否	可	可	可
校園介紹	多	普通	少	多
地圖導航	有	有	無	有

表 2.5-4 相關 APP 功能比較圖

第 3 章 系統架構

3.1 系統架構設計

東華大學校園導覽系統，在實作部分將主選單依照功能類別劃分為數個類型設計，分別為「校園公告」、「東華行事曆」、「課務資訊」、「未來學生」、「東華校園」、「生活資訊」、「課外活動資訊」跟「行政單位與系所簡介及導航」等。另外可透過切換語言的功能，將界面轉置成英文的選單和內容。以下將介紹各類別的使用者介面設計概念跟功能解說。

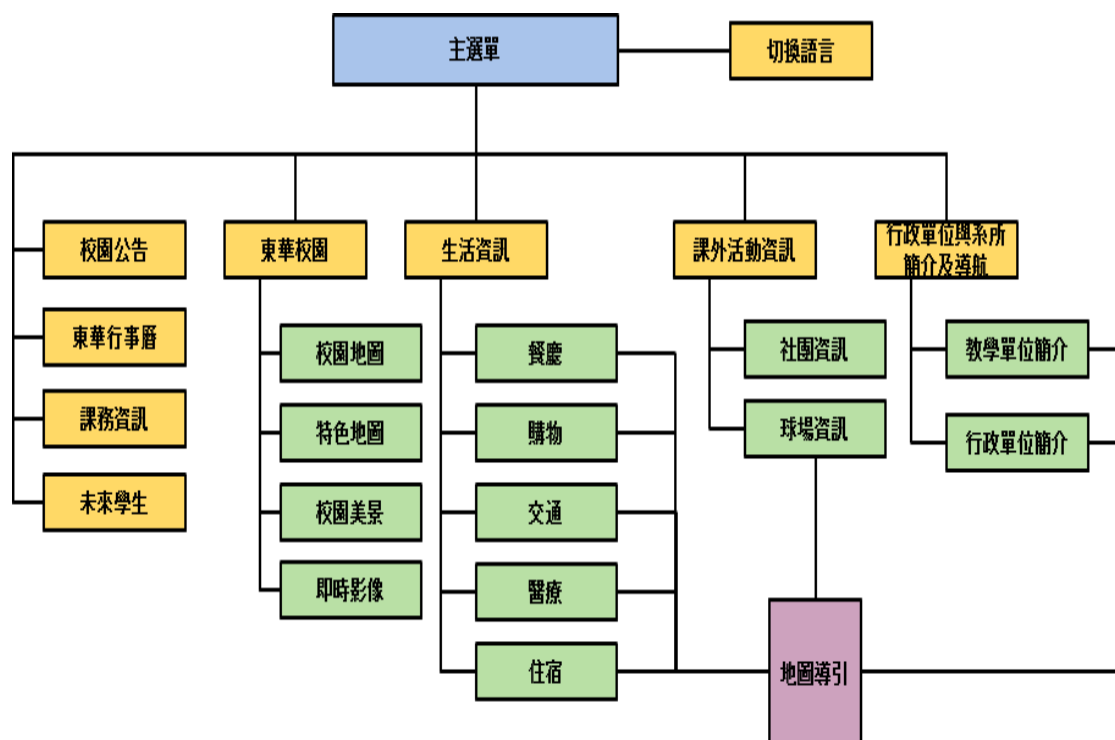


圖 3.1-1 東華大學校園導覽架構圖

3.1.1 主選單

東華大學校園導覽 APP 的主選單，採用格狀排列的方式，並藉由 BaseAdapter 來導入自定義排列顯示的 View 做為按鈕。在按下按鈕時，則使用 Intent 來跳轉到各個功能類別的 Activity。

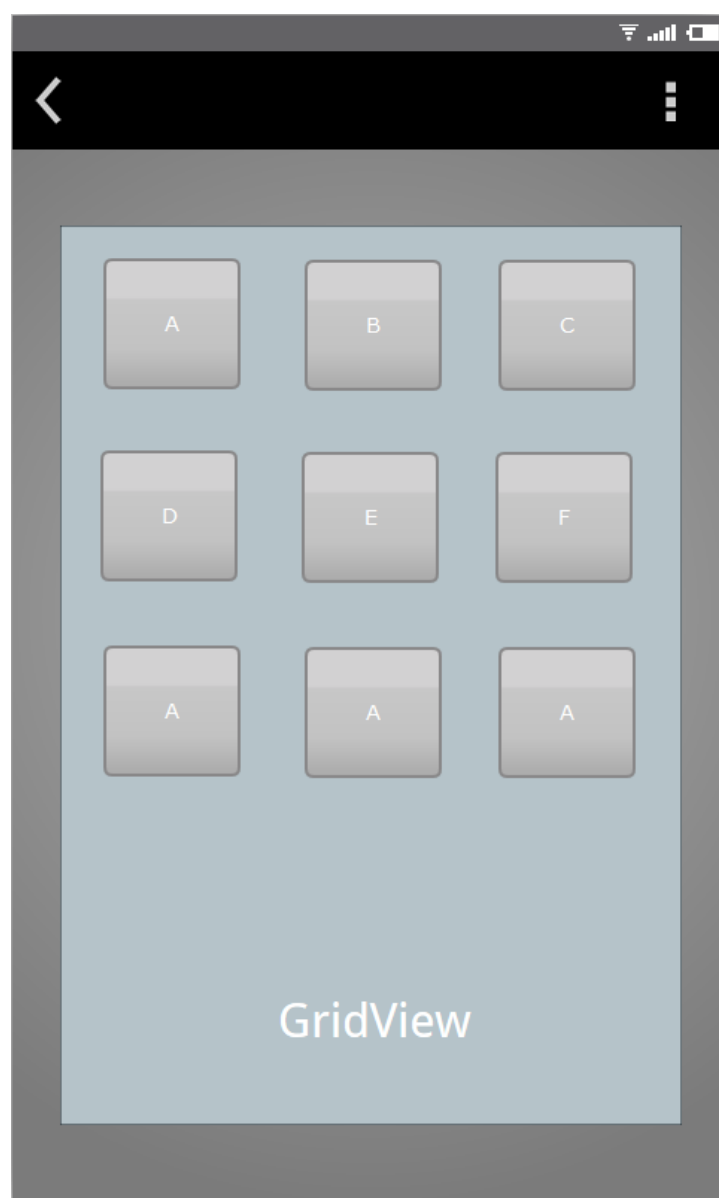


圖 3.1-2 主選單架構

3.1.2 校園公告

校園公告的頁面配置，是透過 ListView 將公告類別做排序，以條列式的方式呈現出來，在點擊想要查詢的公告之後，會透過 WebView 元件去索取學校該類別的公告系統內容。

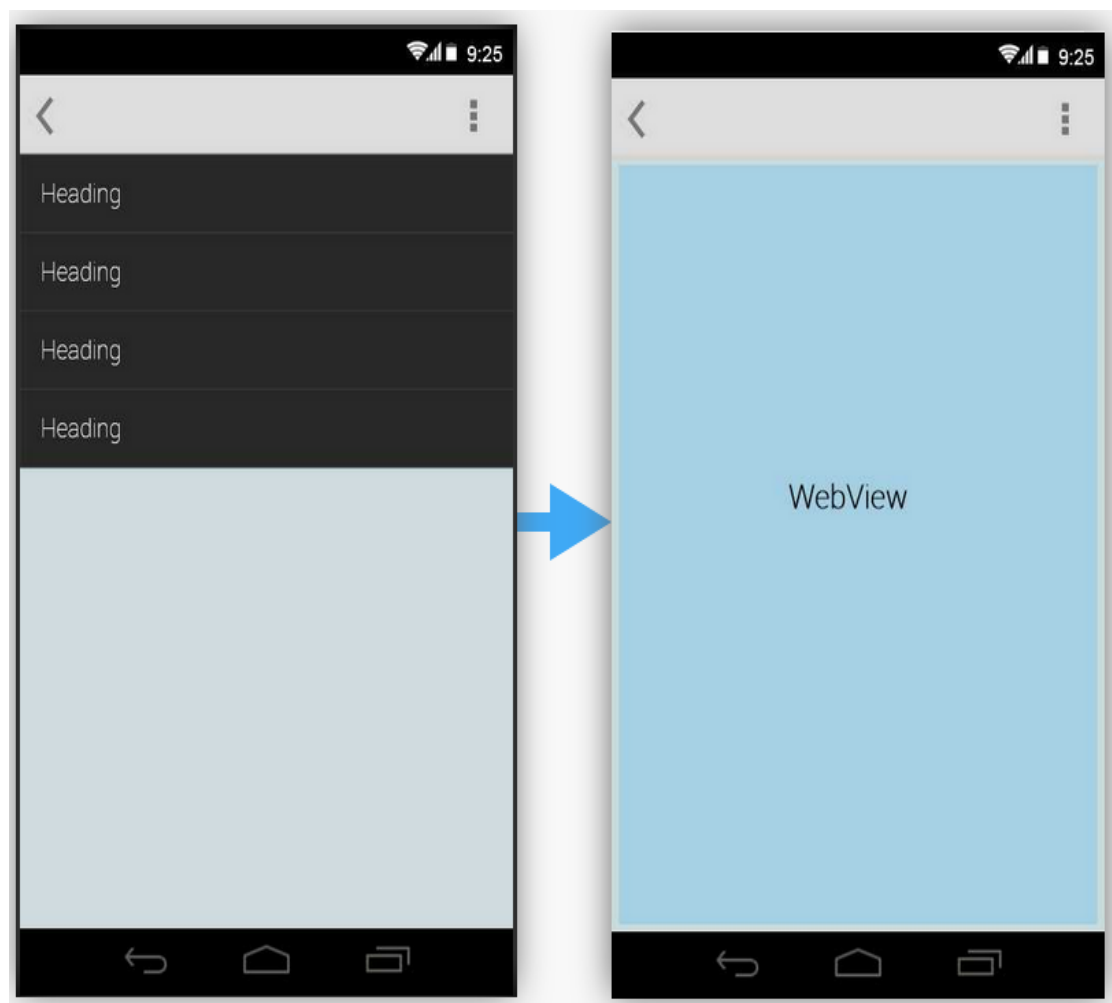


圖 3.1-3 校園公告架構圖

3.1.3 東華行事曆

東華行事曆的部分，透過畫面分割的配置方式，將螢幕畫面切割成上下兩塊區域，在這兩個區域內分別以 WebView 的方式去擷取學校的學年行事曆，以及東華大學官方的 Google Calendar。

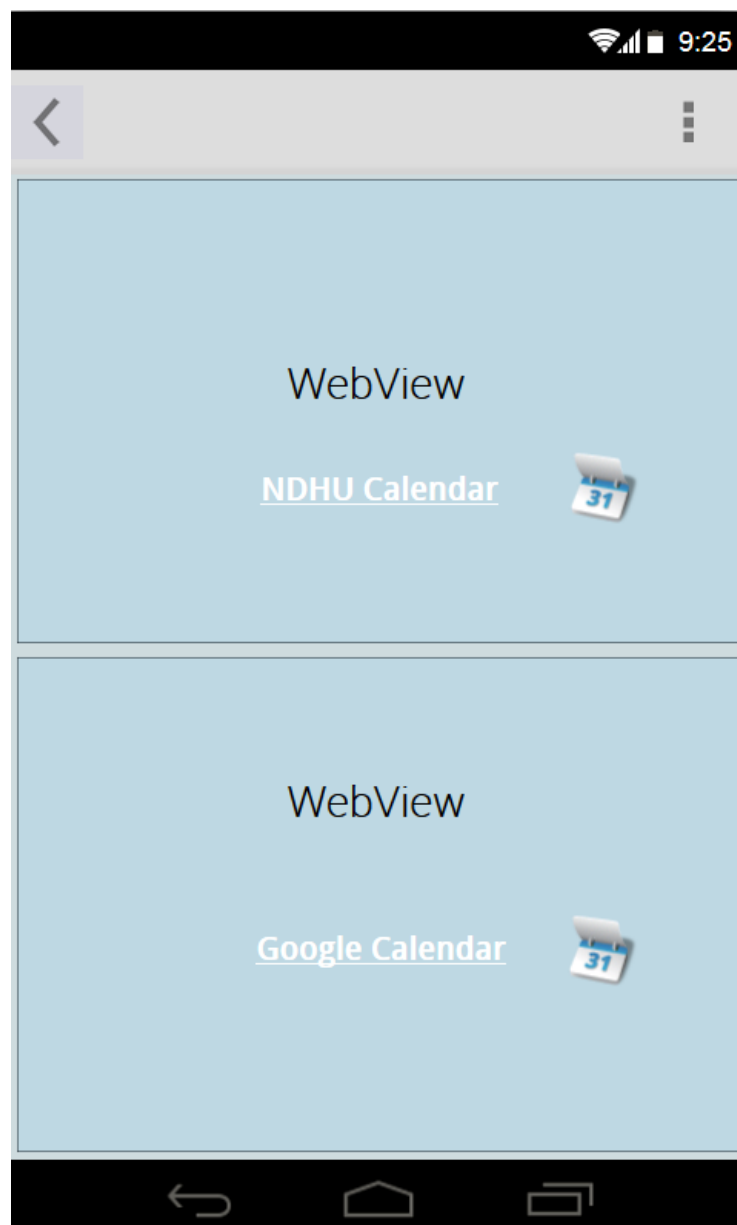


圖 3.1-4 東華行事曆架構圖

3.1.4 課務資訊

課務資訊的部分，我們透過 WebView 元件與教務處所開發出的全校課程查詢系統來做結合，提供學生能夠線上查詢相關的課務資訊，例如每個學期的相關系所開放的課程、星期、節次、上課教室及學分等訊息。

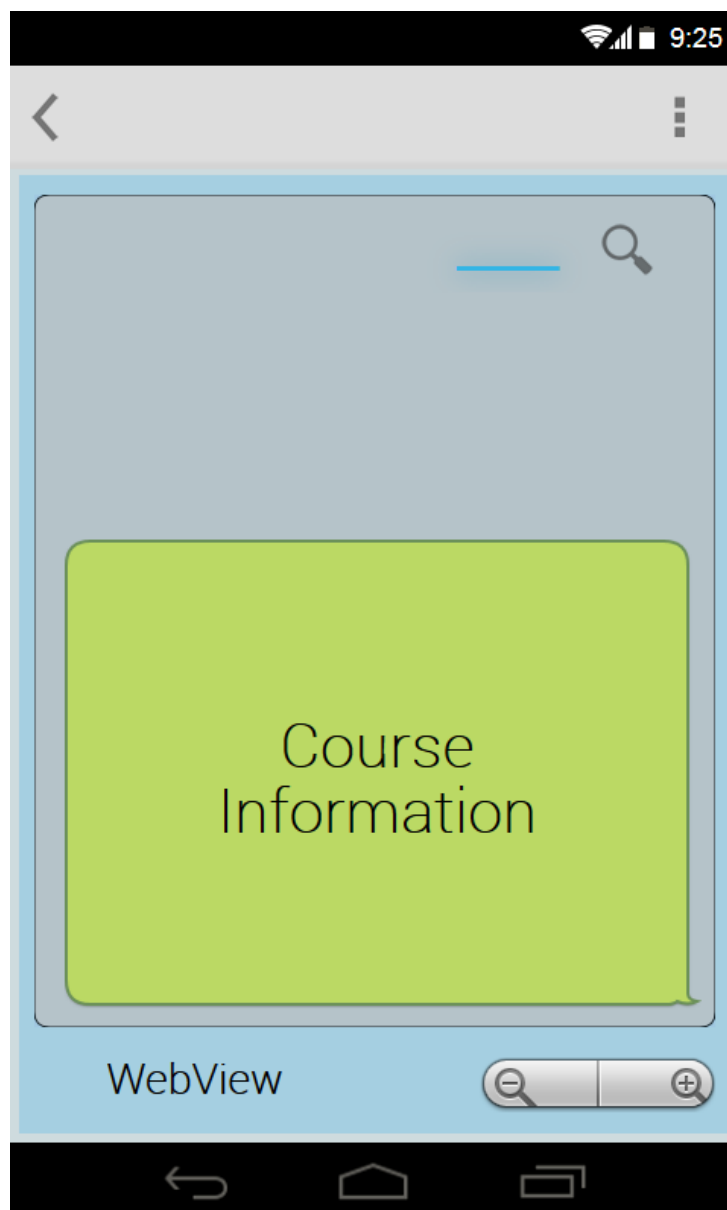


圖 3.1-5 課務資訊架構圖

3.1.5 未來學生

在未來學生的這一塊，我們將畫面切割成兩個部分，其中一個會透過 Youtube API 引入學校的形象短片，進行先導的宣傳。另外一個則是預定填入招生相關資訊或是 Youtube 撥放清單。

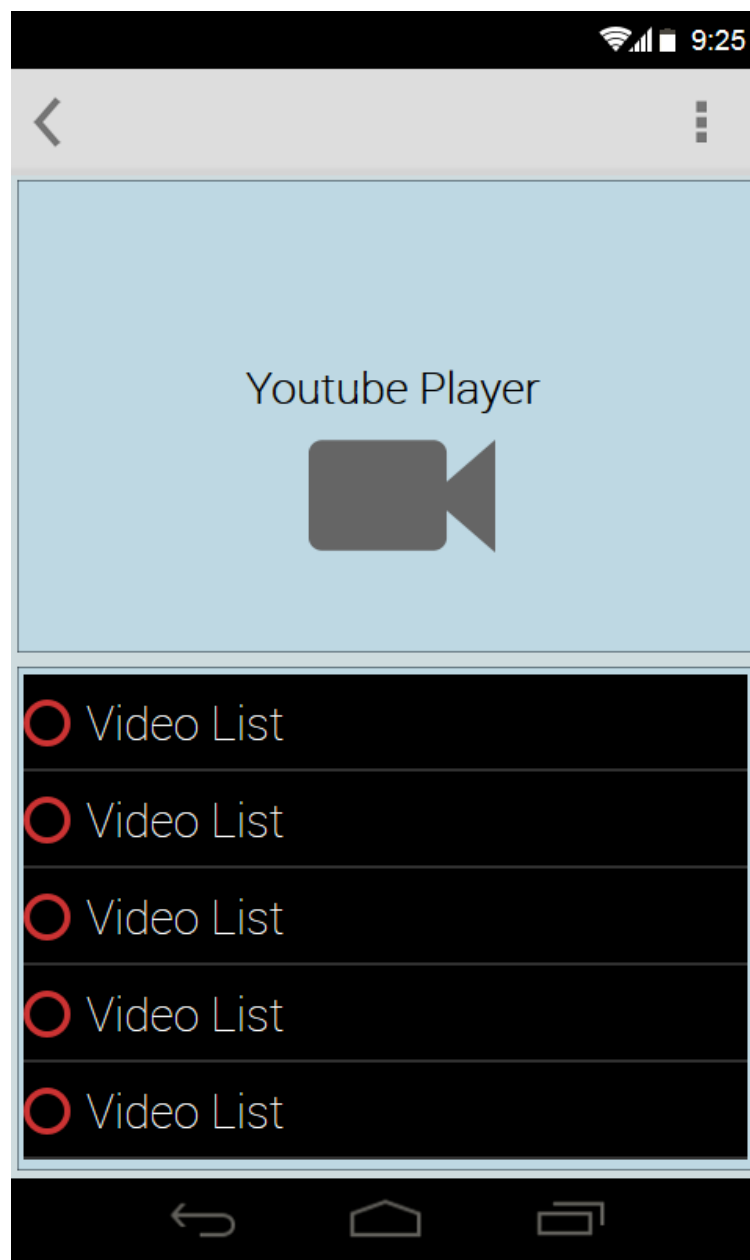


圖 3.1-6 未來學生架構圖

3.1.6 東華校園

東華校園主要有四個部份，使用 Popout 選單，供使用者選擇。

分別是一般類型的校園地圖，標助學校自然生態資訊的特色地圖，以及校園各處美景的圖文介紹，最後則是校園內的風景實況。

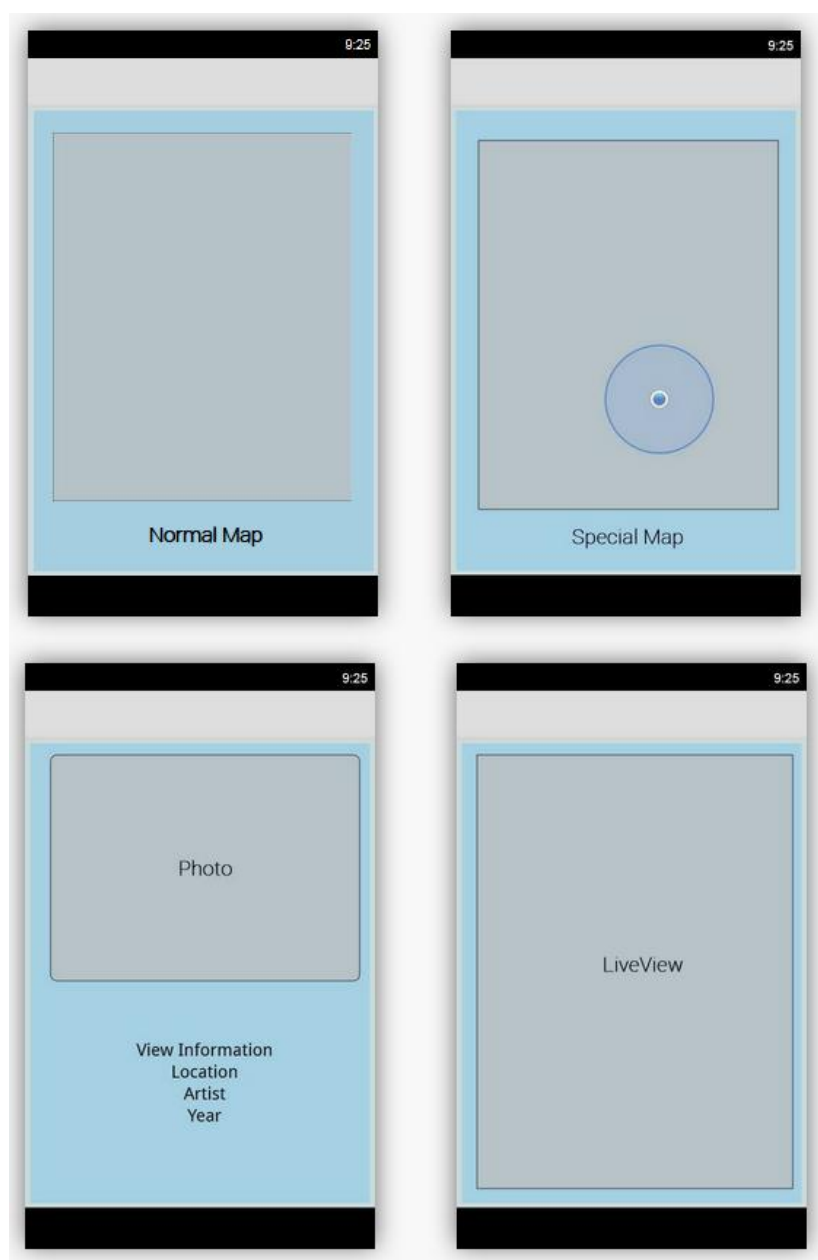


圖 3.1-7 東華校園架構圖

3.1.7 生活資訊

生活資訊的部分，我們透過 ViewPager 與 Fragment 的結合，來達成滑動式頁面的效果，並在上方的 ActionBar 的部分，嵌入劃分好的分頁類別，在選定想要查詢的類別之後，會跳轉到導航頁面，並在 Google Map 上標示查詢的結果。

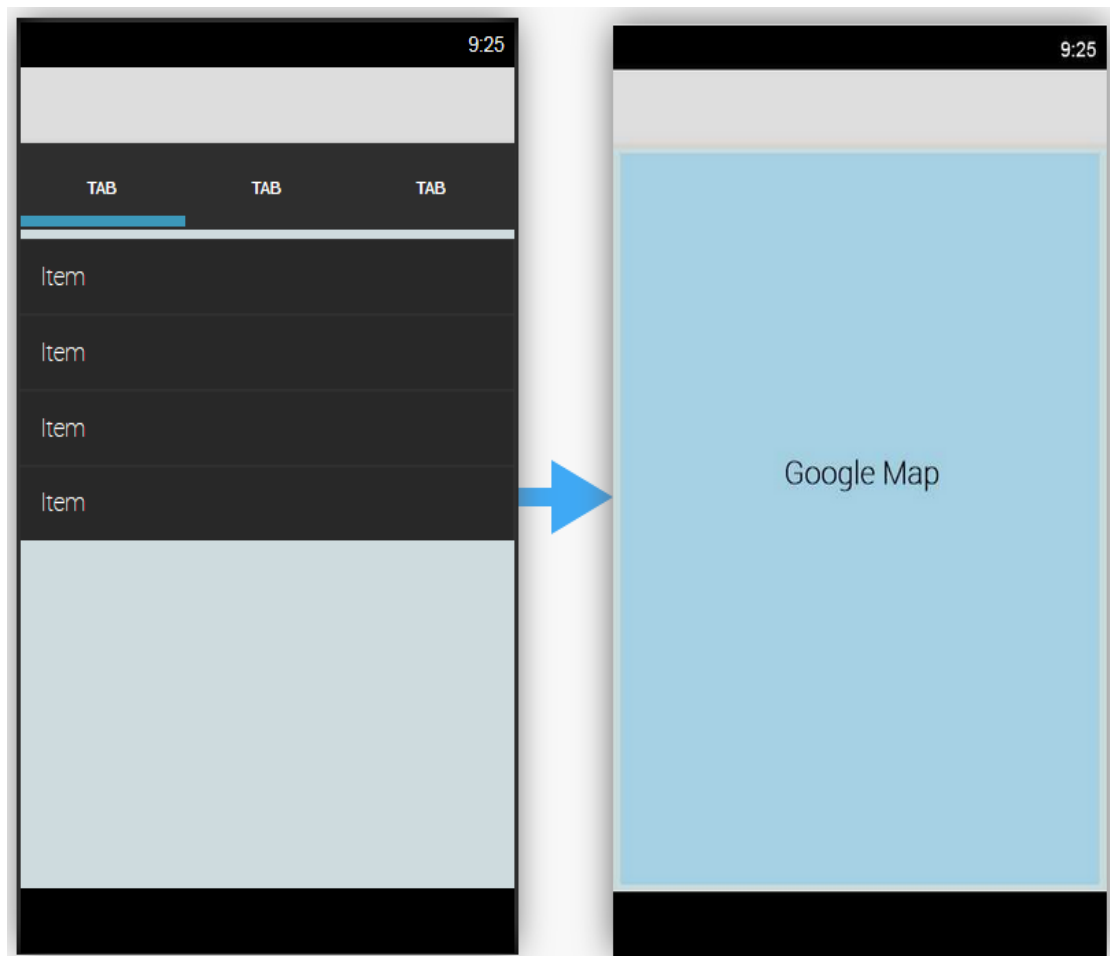


圖 3.1-8 生活資訊架構圖

3.1.8 課外活動資訊

課外活動資訊的架構，與生活資訊頁面架構相仿，同樣是以 ViewPager 和 Fragment 達成滑動頁面的效果，點擊球場資訊會開起 Google Map 在地圖上標註球場位置並顯示相關資訊。社團頁面採用子母式條列式選單，將社團先依照類型做區別。之後點擊子選單後會進入到該社團的介紹頁面。

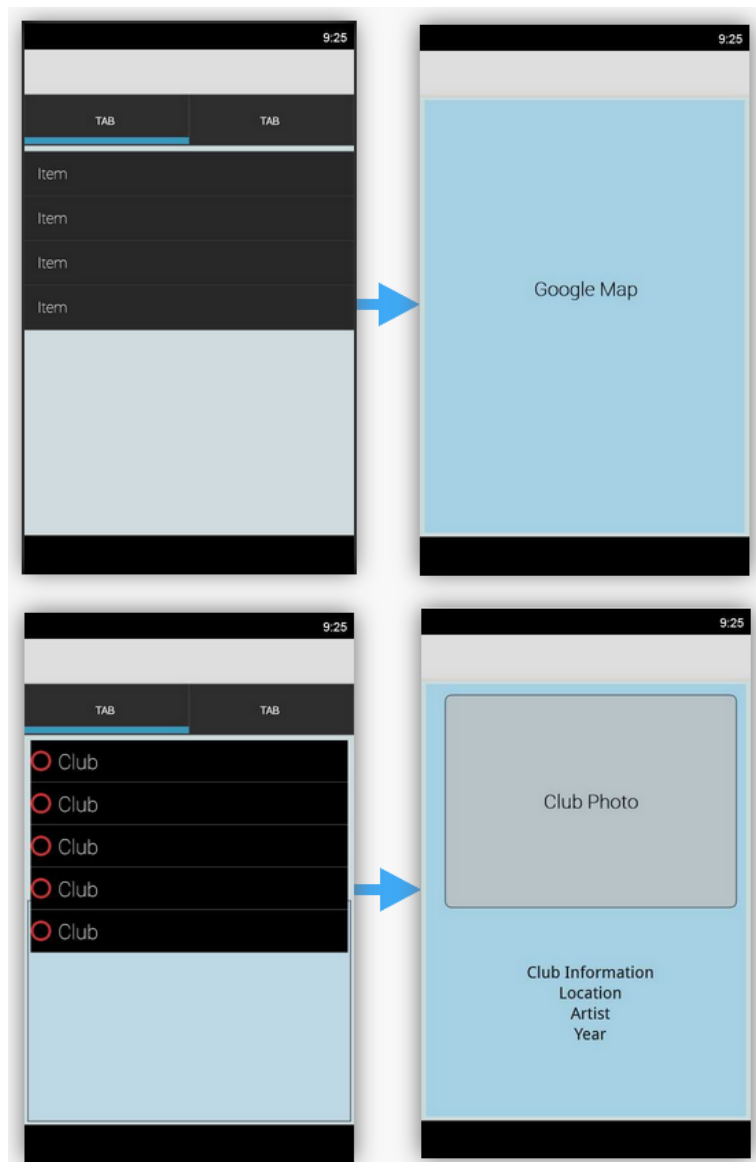


圖 3.1-9 課外活動資訊架構圖

3.1.9 行政單位與系所簡介及導航

行政單位與系所簡介頁面的架構，是先透過階層式的分類去將行政單位跟系所劃分，接著再依照院別去歸類相關系所，點擊系所之後會進入簡介頁面。簡介頁面除了可以連結到該系官方網站外，還能透過電話撥打的功能直接聯繫相關人員(如果為可撥打通話之終端)。也有直接開啟 Google Map 直接導航使用者到該系所的辦公室位置。

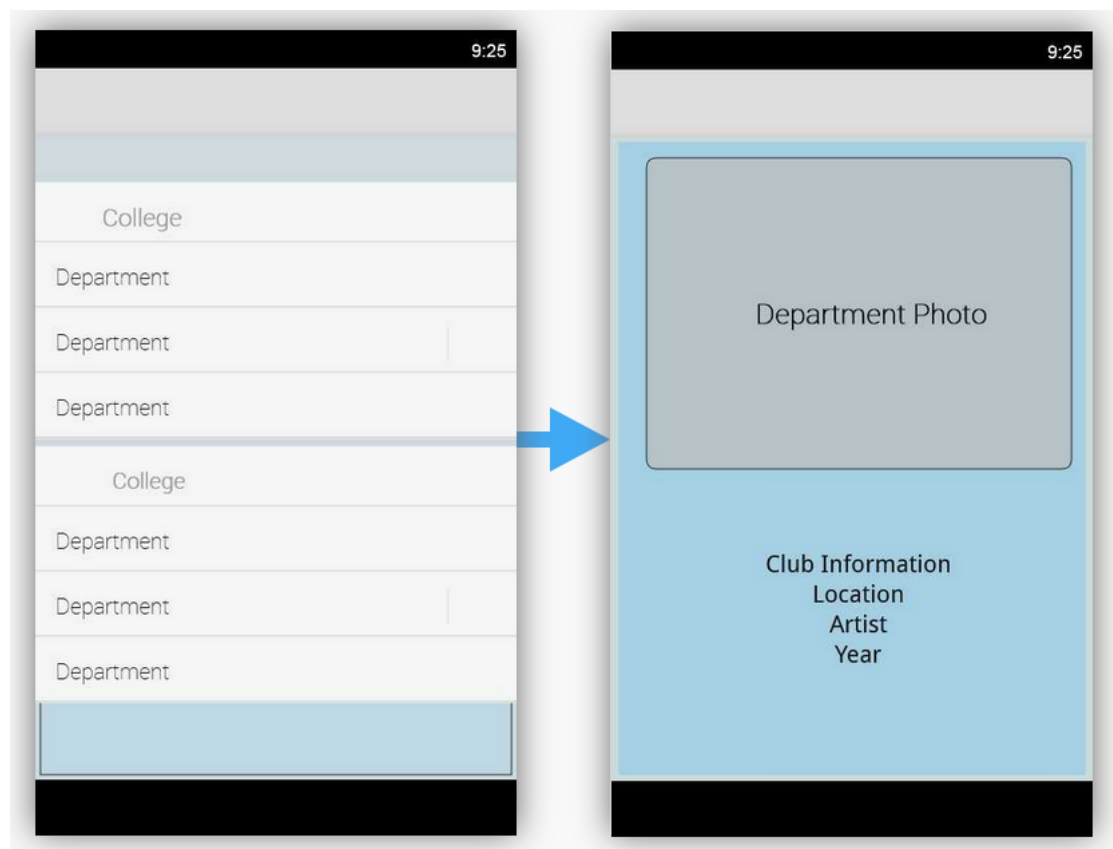


圖 3.1-10 行政單位與系所簡介及導航

第 4 章 實作結果

4.1 實驗環境

如表 4.1-1 軟體開發環境所示，我們在開發環境上使用 Windows 作業系統，安裝的 Java 版本為 JRE 6，JDK 的版本為 1.7。主要使用的程式語法為 Java、XML 和 HTTP。智慧型行動裝置的部分，分別使用 Android 4.1 的 LG GJ 和 Android 4.4 的 Nexus 7，由於應用程式部分功能，需要透過網路連線才能使用，所以行動裝置必須有數據通訊或是 Wi-fi 連線的連網能力。此外還至少需要開啟 GPS 定位的功能，才可以進行導航的動作。

項目	硬體／軟體版本
JAVA 版本	JRE 6 / JDK 1.7.0_03
整合開發環境	Eclipse Kepler SR2
程式語言	Java、XML、HTTP
行動終端	LG GJ、Nexus 7
終端裝置系統	Android 4.1、Android 4.4

表 4.1-1 軟體開發環境

4.2 IP Camera 架設

為了提供校園內的景色實況，我們架設了一台網路攝影機於本校行政大樓教學卓越中心外側。原定是採用威聚科技的無線 IP CAM (IC-532LHD)作為攝影器材，但由於架設地點環境因素，導致無線網路攝影機的訊號無法回傳。且該 IP CAM 提供之 RTSP 串流無法使用 Android Native 的 VideoView 元件播放，需要額外匯入 Library 處理串流影像的部分。於是我們換成了有線的 IP CAM (D-Link DCS-7110)，為了線材接頭的防水設置，額外拉了一組配電箱，將網路線以及電源作基本的防護，如圖 4.2-1 所示。



圖 4.2-1 室外 IP Camera 之配電箱

透過架設有線 IP CAM 如圖 4.2-2 所示，該 IP CAM 的輸出規格是透過 65.4 度的廣角鏡頭、光圈 F1.5，定焦 4 mm 拍攝，並將畫面輸出成 720P 的串流影像。而



圖 4.2-2 室外 IP CAM

在 Client 端與 IP CAM 的 RTSP 串流通訊流程如圖 4.2-3 所示。

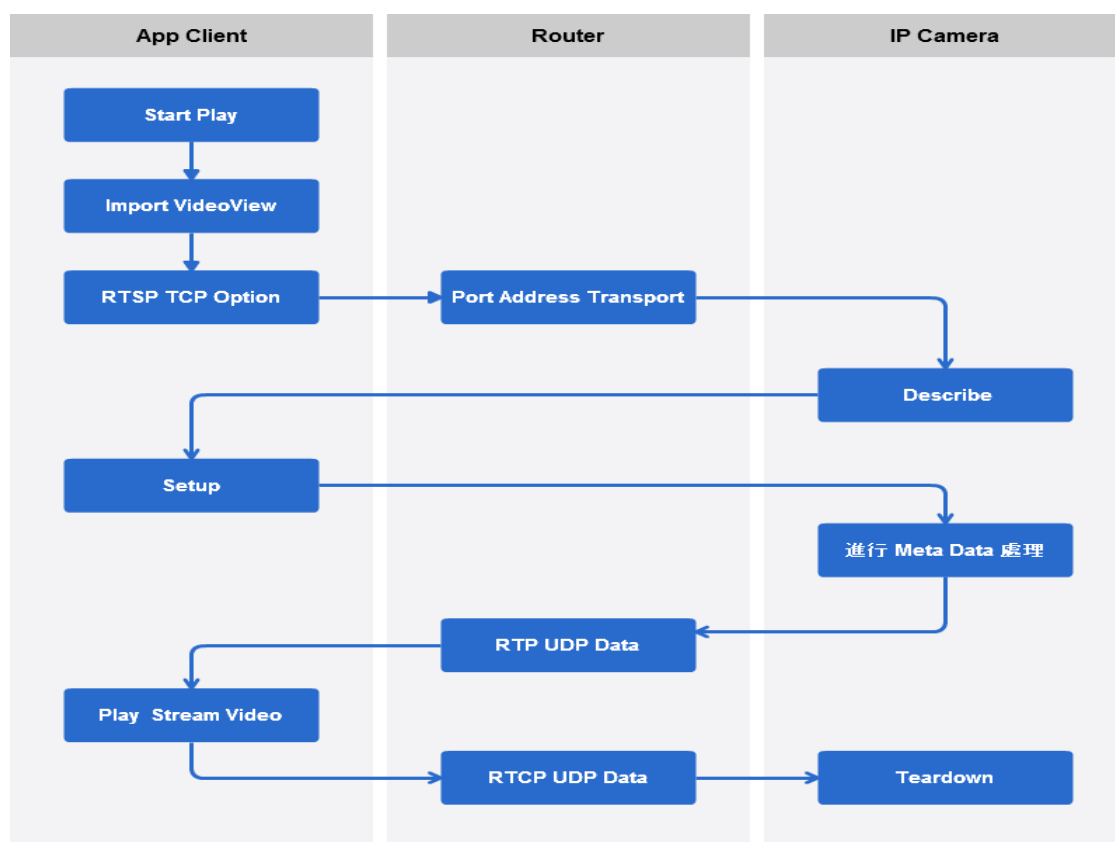


圖 4.2-3 RTSP 串流協定流程

4.3 功能展示

圖 4.3-1 東華校園導覽系統主畫面為東華校園導覽系統於 LG GJ、Nexus 7 上實際運行的畫面，在前導畫面讀取結束經過一定時間後，會自動跳轉到應用程式的主選單，讓使用者開始進行操作。主選單的排序會依照螢幕的大小去做變化，當寬度夠寬會排列成三行，反之則會縮為兩行排列。



圖 4.3-1 東華校園導覽系統主畫面

圖 4.3-2 校園特色導覽地圖與校園美景展示的是東華的特色地圖及校園美景，使用者可以透過地圖了解東華大學校園內的生態跟地理位置。而校園美景則是透過圖文介紹校內的動物或是裝置藝術等。



圖 4.3-2 校園特色導覽地圖與校園美景

圖 4.3-3 即時影像拍攝畫面為東華大學校園內部的即時影像畫面，透過架設網路攝影機，進行 24HR 的無間斷攝影，提供 RTSP 的影像串流給行動終端裝置。可以讓使用者在任何時段，都能欣賞東華大學優美的景色。



圖 4.3-3 即時影像拍攝畫面

圖 4.3-4 生活資訊與導覽畫面所示為在實體機器上的操作畫面，使用者經由滑頁式的選單分類，能快速地找到自己想要的地圖資訊，接著點擊訊息視窗，就可以直接開啟導航的功能，進行路線導航。

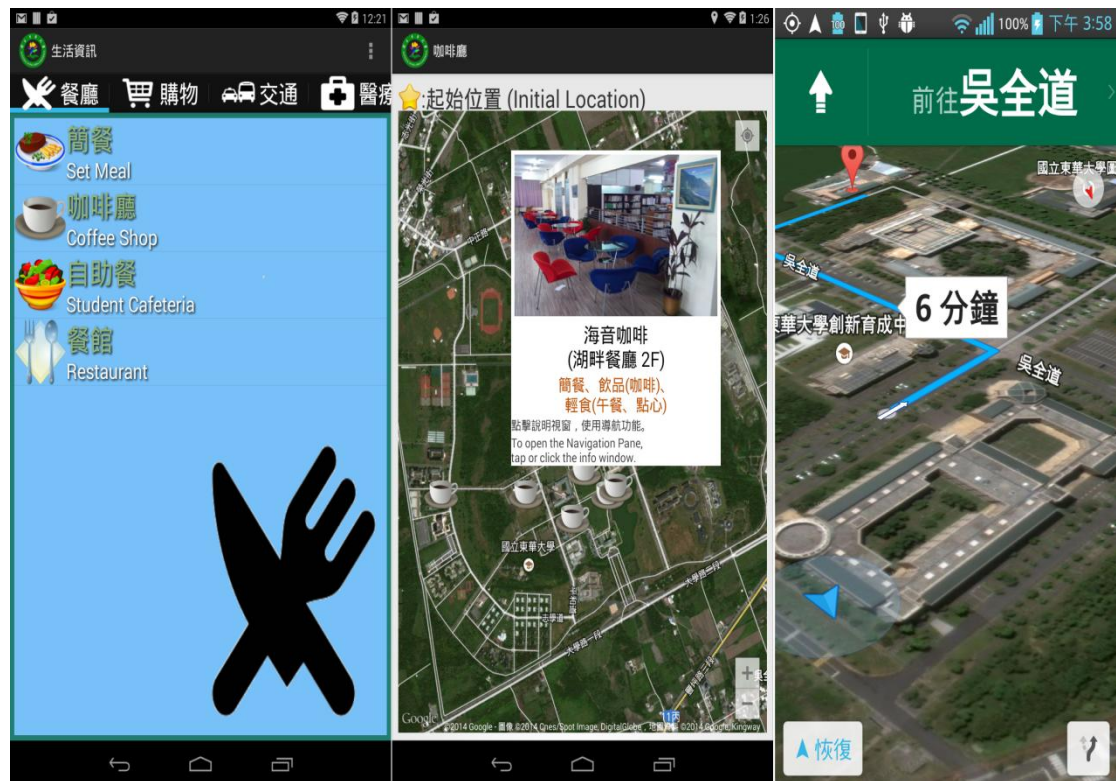


圖 4.3-4 生活資訊與導覽畫面

圖 4.3-5 球場資訊及導覽是課外活動資訊的頁面，與生活資訊頁面的操作方式相同，只要使用者點擊想知道的球場資訊就會開起 Google Map 標示該球場的位置。讓使用者可以根據自己現在的位置，知曉如何抵達運動場。



圖 4.3-5 球場資訊及導覽

當然，除了日常的課業之外，社團也是大學生活中重要的一環，東華大學導覽系統也有蒐集東華大學內各類型社團的資訊，可以提供使用者閱覽。而社團的頁面內容有一些基本的介紹，以及社團辦公室的位置，讓有興趣參與的人可以參考。

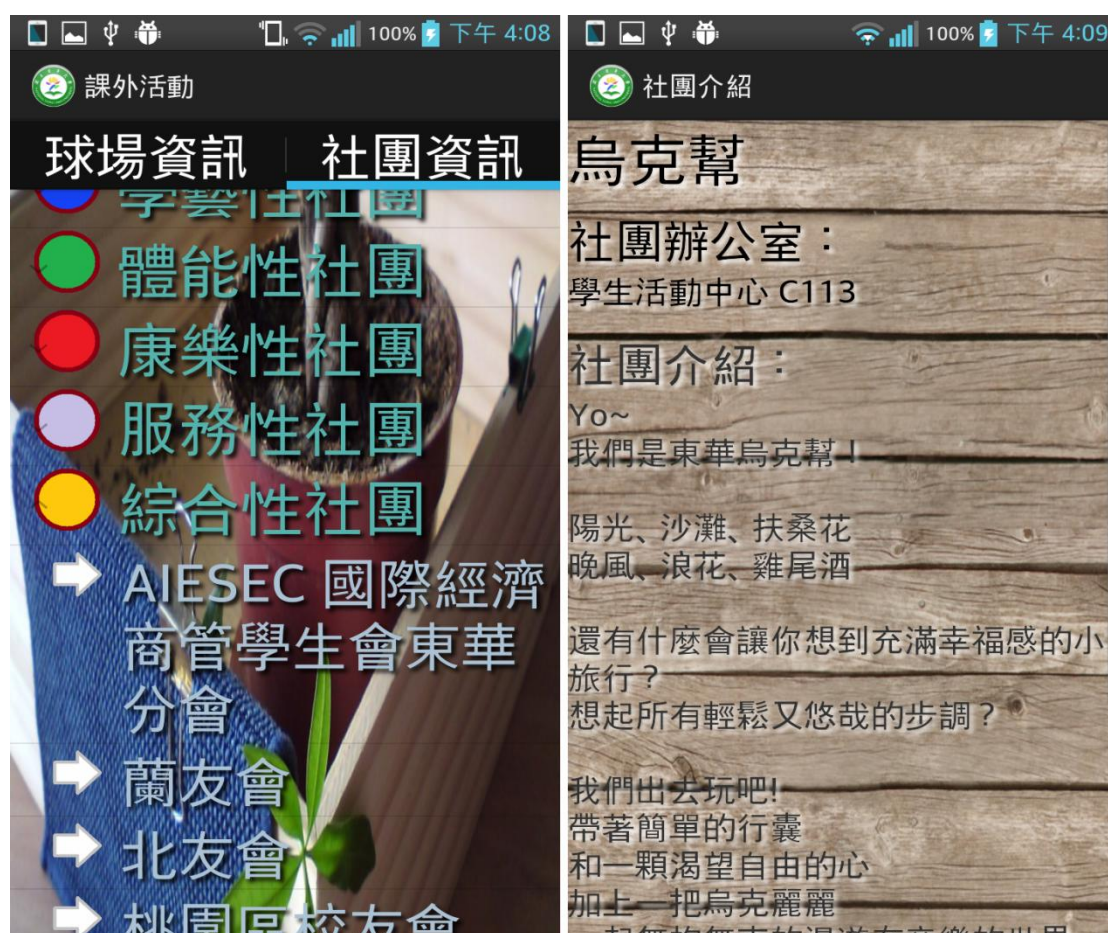


圖 4.3-6 課外活動的社團介紹頁

行政單位與系所介紹，如圖 4.3-7 行政與系所介紹頁面所示。透過階層式選單的分類，讓外來的訪客或是新生，能夠查詢相關系所或是單位的連絡方式及辦公室的所在位置。除了可以直接透過點擊聯絡電話按鈕撥打電話外，同樣的也可以點擊地圖資訊按鈕開啟地圖，對辦公室的所在位置進行導航的動作。



圖 4.3-7 行政與系所介紹頁面

圖 4.3-8 東華行事曆操作畫面展示的是在 Nexus7 上執行的結果，上層的頁面是整個學年度的行事曆，可以查詢一整學年度，東華大學的重要活動的日期。在下層的部分則是結合 Google Calendar，讓你查詢最近幾日或當月要舉辦的行程。除了中文的版本之外，另外也有給國際學生查閱的英文版本行事曆。



圖 4.3-8 東華行事曆操作畫面

以往公告都是從 E-mail 寄送，都需要從大量的無用資訊裡，去尋找跟自己相關的公告。而東華導覽系統，為了解決這樣的情況，將公告的類型做了幾個分類，並透過 WebView 在行動裝置上呈現。使用者可以依照自己的需求，點擊相對應的分類清單，來查閱想知道的公告資訊。



圖 4.3-9 校園公告系統

課務資訊頁面是結合教務處的課務系統，提供東華在校學生或想要跨校修習課程的學生、外籍交換生查詢有關東華大學的開課課程和相關課規、學程等資訊。

學年 / 學期 (Academic year/Semester) : 103學年 / 第1學期

學院 (College) : 所有學院::All

系所 (Department) : 請先選擇學院

班別 (Degree) : 無班級資料

課程名稱 (Course) :

任課教師 (Professor/Instructor) :

星期 / 節次 (Day/Section) : 不限(All) / 不限(All)

上課校區 / 上課教室 (Campus/Classroom) : 全部(All) / 所有教室::All

英語授課 (Language Lecturing in the Course) : 全部(Both)

科目狀態 : 正常

校核心八類課程 (Core Course) : 全部(Both)

查詢(中文) Search(English)

◎ 教室使用狀況查詢 ◎ ◎ 大學院校課程資源網 ◎

- 103學年度第1學期選課注意事項 **NEW!**
- 103學年度第1學期上課教室一覽表 **NEW!**
- 校核心課程選課注意事項
- 上課節次時間對照表
- 學生選課須知
- 校際選課實施要點

圖 4.3-10 課務資訊頁面

在未來學生的頁面，我們導入了 YouTube 的 API，播放東華大學所拍攝的宣傳短片，提供新生或訪客對東華大學一個基礎的印象。



圖 4.3-11 未來學生頁面

第 5 章 結論與未來展望

5.1 結論

本論文實作出一個校園導覽系統，並提供豐富的內容，以及即時的資訊，能夠讓使用者對於東華大學有更進一步的了解，同時也能縮短新生或國際學生，在剛到訪東華大學時，對生活上的不適應所產生的陣痛期。除了上述功能之外，還透過網路實況，讓更多人能夠欣賞到東華大學美麗的景色。

5.2 未來展望

在未來工作的部分，短期的部分主要會做現有功能的補完跟強化。像是對於東華校外周邊的食宿做資訊的整合，讓使用者在吃跟住的選擇上能有更多的變化。而長期的目標主要有兩個，校園推播公告系統及自然資源雲端資料庫。

5.2.1 校園推播公告系統

透過適地性服務的架構，可以讓使用者在接近活動或是演講的地點時，主動發出訊息提醒使用者，如此便能達到宣傳的效果。比起貼宣傳海報來的更有效率，也相對地環保。

5.2.2 自然資源雲端資料庫

建置資料庫，將校內各處設置的攝影機的影像蒐集整合，這些整合的資訊，可以分析出校內生態的變化，如環頸雉的出沒時間等。

參考文獻

- [1] 行政院主計總處, ”國情統計通報 (第 121 號),”
<http://www.stat.gov.tw/public/Data/371164235DBUFBVDH.pdf>, Jul.
2013.
- [2] Scott Bicheno, “*Microsoft Hits 10 million for the First Time as Android Reaches Record 81% Share of Global Smartphone Shipments in Q3 2013*,” Strategy Analytics, Oct. 2013.
- [3] D. Mohapatra and S. B. Suma, “Survey of location based wireless services,” Personal Wireless Communications, 2005. ICPWC 2005.
2005 IEEE International Conference on 23-25, Jan. 2005, p.p:358 –
362.
- [4] Open Handset Alliance: <http://www.openhandsetalliance.com/>
- [5] Patrick Brady, “Anatomy & Physiology of an Android,” 2008
Google I/O session:
<https://sites.google.com/site/io/anatomy--physiology-of-an-android>
- [6] Android UI Overview:
<http://developer.android.com/guide/topics/ui/overview.html>
- [7] Android Fragments:
<http://developer.android.com/guide/components/fragments.html>

- [8] Real Time Streaming Protocol:
http://en.wikipedia.org/wiki/Real_Time_Streaming_Protocol
- [9] Dian Chu, Chun-hua Jiang, Zong-bo Hao, and Wei Jiang, “The Design and Implementation of Video Surveillance System Based on H.264, SIP, RTP/RTCP and RTSP,” Computational Intelligence and Design (ISCID), 2013. Sixth International Symposium on, IEEE International Conference on 28-29, vol. 2, Oct. 2013, p.p:39 – 43.
- [10] 臺大校園智慧行動資訊服務: <http://m.ntu.edu.tw/>
- [11] 國立台灣大學校園地圖: <http://map.ntu.edu.tw/>
- [12] NthuApp 清大校園軟體: <http://ursusteam.blogspot.tw/>
- [13] 國立交通大學行動 APP (iNCTU):
<https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.nctu.e3>
- [14] 孫宏明, “精通 *Android* 程式介面設計：打造最佳使用者體驗的 *App*,” 1st ed, Gotop Information Inc., 臺北市, Aug. 2013.
- [15] Eclipse : <http://www.eclipse.org/>
- [16] Java: <http://www.java.com/>