

以相片為中心的行動註記系統 去支援偶發性學習

李良一 (通訊作者)

博士後研究
國立中央大學資訊工程學系
E-mail: lihenry12345@gmail.com

江侑紘

博士生
國立中央大學資訊工程學系
E-mail:kuanghong@gmail.com

吳孟修

碩士生
國立中央大學資訊工程學系
E-mail:showu760422@gmail.com

許博盛

碩士生
國立中央大學資訊工程學系
E-mail:pj0827@gmail.com

曾鼎元

碩士生
國立中央大學資訊工程學系
E-mail:max.tsng@gmail.com

陳國棟

教授
國立中央大學資訊工程學系
E-mail:chen@csie.ncu.edu.tw

摘要

智慧型手機強大的功能，在教學中能夠提供更多形式且無所不在的學習支援，並創造新的學習模式。本研究發展一個以照片為中心的行動裝置：多媒體註記系統，使用者能將於任何時間及地點所看到需要註記、討論、說明及示範的影像進行拍攝，並以此照片為中心，將對此照片某部分內容的說明、討論及示範記錄下來，並與此照片做連結，幫助使用者管理及複習這些記錄的資訊。本研究調查3位使用者在日常生活使用此系統的方式，並產生6個使用案例，使用案例提供證據說明本系統對隨時隨地的資訊紀錄及管理是有幫助的，使用者也能發展使用此APP不同的策略及使用情境。

關鍵詞：行動學習，註記，多媒體

壹、研究背景

行動學習是近十多年在數位學習領域中，發展迅速的議題之一。行動裝置將電腦可移動性（Mobility）特質，讓教學由原來的教室延伸到戶外的真實環境中，學生可透過手機的功能進行溝通、合作、紀錄（文字、聲音、影像及動畫）、導航（GPS 導航）及資訊尋求等活動，幫助學生與真實的環境（Authentic Environment）互動，藉以學習及獲得在真實環境中的知識（Authentic Knowledge）（Daher, 2010）。

近幾年智慧型手機已越來越普及，其提供比一般型手機更強大的功能，程式開發者為智慧型手機開發多元軟體，使用者由 APP Market 進行下載並安裝所需的 APP 軟體，進行真實環境的學習（Authentic Learning）。這些軟體能隨時隨地支援使用者獲得知識（當使用者觀看展覽時，看到某些關鍵字，會使用 web 檢索資料）、紀錄筆記（使用照相、錄影、錄音、文字編輯器，隨時隨地紀錄所看到、聽到、想到的事物）、合作溝通（使用智慧型手機利用社群或溝通的功能，進行討論及合作）、分享（將紀錄的事物分享到網路）等。

其中紀錄筆記是最常使用的學習功能之一，使用者通常會利用照相、錄影、錄音、文字編輯器，隨時隨地紀錄多媒體內容，如使用照相功能拍攝演講者的某張投影片或某本雜誌的部分重要內容；利用錄音紀錄討論過程或利用攝影將他人操作機器的過程記錄下來、及使用文字編輯器紀錄想法等，這些記錄的多媒體內容，可以幫助使用者之後對某些事物進行回憶及複習。

目前的智慧型手機能讓使用者隨時隨地紀錄任何其所想、所看及所聽的多媒體資訊，每個多媒體資訊在智慧型手機中都是以單一檔案建立，這些檔案，系統



只記錄檔案被記錄的時間，使用者不容易由這些資訊去瞭解之前紀錄時的環境背景，此外不同類型的多媒體資訊會以不同的檔案格式儲存，也會被儲存在檔案系統中的不同位置，這些分散在不同位置的多媒體檔案之間可能是有關連的，但是使用者如果沒有一個好的方式管理這些檔案，而只是用檔案管理的方式來管理這些多媒體檔案的話，當要複習時，可能會發生不易尋找的窘境。

照相是使用者最常使用的紀錄功能之一，拍攝的內容就像書中的一頁，我們可在書中增加不同的註解來延伸書的內容，相同地，也可透過一張相片，由其它多媒體內容延伸相片的內容，因此，若是使用照片當作建立關聯的基礎也許是一個可行的方法。

本論文的有二：一、發展以照片為中心的行動裝置：多媒體註記系統，使用者能將其在任何時間及地點所看到的事物，針對需要註記、討論、說明及示範的部分進行拍攝，並以此照片為中心，將對此照片某部分內容的說明、討論及示範於此照片中進行記錄，幫助使用者管理及複習這些資訊。二、瞭解使用者在日常生活中會如何使用該系統，並藉由使用經驗，發掘出該系統對學習的加值。

本論文將分成以下幾個部分，第一部分為研究背景，主要說明研究者設計該系統的動機，第二部分為相關研究，分析及討論目前使用智慧型手機紀錄工具的文獻，第三部分為系統的描述及說明，第四部份是研究方法與結論及 3 位使用者的使用案例 (6 個)，最後提供一些未來系統需改善的建議。

貳、相關研究

一、行動學習

行動學習的定義為當學習者的學習環境不是在一個固定及事先決定的定點時，學習者亦可獲得經由行動技術所提供的學習機會進行學習；意即行動學習讓學習者透過行動裝置存取資料技術與他人進行溝通進而產生教學活動 (Wu et al., 2012)。在最近幾年行動學習已經成為數位學習非常熱門的研究主題，Hwang 等人 (2011) 分析 2000 年至 2010 年以數位學習為主題的 6 本期刊：British Journal of Educational Technology (BJET), Computers and Education (C&E), Educational Technology & Society (ETS), Educational Technology Research & Development (ETR&D), Journal of Computer Assisted Learning (JCAL) 及 Innovations in Education and Teaching International (IETI)，發現以行動學習為主題所發表的論文，從 2008 年開始大量增加，2006 至 2010 年行動學習的論文數量，是 2000 到 2005 年論文數量的 4 倍，這說明了行動學習必定為未來學習的趨勢之一。

Cheung 等人 (2009) 分析了 2009 年之前有關行動學習的 44 篇論文，將行動裝置在教育上的使用分成 7 大類，包括 (一)、多媒體 (Multimedia) 的工具、

(二)、溝通 (Communication) 的工具、(三)、紀錄 (Capturing) 的工具、(四)、訊息呈現 (Representational) 的工具、(五)、分析的 (Analytical) 工具、(六)、評量 (Assessment) 的工具、及(七)、工作管理 (Task Managing) 的工具。在紀錄的工具方面，目前已有很多付費及免費的智慧型手機紀錄及管理工具，幫助使用者記錄其所看、所聽及所想的任何資訊，如 Evernote (2013) 是現在最有名及下載量最高使用於紀錄及管理資訊 APP 之一，它能將使用者所看、所聽及所想的任何資訊以不同形式的多媒體進行紀錄，並且可與朋友和同事同步分享這些多媒體資訊。

二、做為紀錄及組織工具的行動學習系統

將行動裝置做為資訊記錄及組織的工具，支援學生學習，如 Wong 等人 (2010) 使用手機照相功能幫助學生學習英文命題及中文成語，小學生使用行動裝置在真實的環境中照相，其所拍攝的相片必須與課堂上所教的英文命題或中文成語有關，之後學生回到教室或透過網路討論這些照片，加強他們對這些命題及成語的認識及瞭解。Goh 等人 (2012) 發展了行動多媒體註記系統 MobiTOP (Mobile Tagging of Objects and People)，可以讓使用者將其所拍攝的相片及對相片的說明組成註記 (Annotation)，每個註記會以地圖 (J2ME Map API) 為中心建立關聯。Hwang 等人 (2011) 則是發展一個 ICM3 (Interactive Concept Map-oriented Mindtool for M-learning) 系統，透過戶外實際環境的觀察，幫助學生發展和修改他們在教室中建立的概念圖。學生到戶外觀察前，必須依據他們在教科書中學到的知識，先發展一個初始的概念圖，之後學生到戶外實際的環境觀察，透過手機作筆記，描述他們在環境中所發現到及觀察到的，並依此提出問題。當他們發現他們的概念圖與他們所觀察的不一致時，可立刻修改此概念圖，在概念圖被修改後，系統也會自動與老師建立正確的概念圖比較，並立刻提供學生回饋及相關的教材。

三、小結

這些系統能透過文字及影像的紀錄，幫助學生在實際環境中的觀察進而分享討論，有的系統可以讓學生組織其所記錄的多媒體，進行某些教學活動。雖然這些系統對實際環境的學習都有很大的幫助，但這些系統主要是紀錄文字及靜態影像的資訊，而且資訊的組織都是透過一些事前定義或設計的架構如階層式架構或概念圖來組織，可使用的情境都是在一個已設定好的教學活動或場域。然而學習是無所不在的，若要讓學生隨時隨地在任何情況下都能紀錄及管理他們所獲得的多媒體資料，這些系統將不適用。目前的智慧型手機能讓使用者隨時隨地記錄多媒體資料，而照相是目前使用者最常使用的紀錄功能，能將其所看到的任何事物進行記錄，因此當使用者遇到需要學習的物件時，可以將此物件進行拍攝，並以

此相片為學習中心將之後進行的學習活動所產生的資料進行紀錄及組織，如相關資訊、筆記及討論等，如此當使用者要再繼續學習此物件時，只須將此相片開啓，相關的資訊就會立刻顯示，可以幫助使用者之後的複習、回憶及繼續學習。

參、研究方法

本研究設計一個行動學習註記系統，這個系統主要給予具有使用智慧型手機經驗的使用者能夠隨時隨地紀錄學習某物件相關的學習資訊，以下為幾個設計目標：一、多媒體資訊的紀錄整合在同一介面，二、學習者可以相片為中心進行多媒體資訊的組織，三、學習者可以相片為中心進行多媒體資訊的管理，四、學習者可以將資訊調整為最適合顯示的大小。

一、系統架構

行動學習註記系統使用 Android 開發程式，使用 HTC magic 手機，作業系統為 Android OS 2.2.1，使用者能記錄文字、語音、圖像及影像資料，語音、圖像及影像資料記錄在檔案系統中，而文字及多媒體資訊的關聯會記錄在 SQL Lite database 中。此系統分為三個模組：註記、閱讀、及位置移動模組，其可讓使用者利用手持式裝置，進行多媒體的紀錄及註記，亦可在任何地點與時間透過行動學習註記系統對圖片進行註記，並閱讀這些註記的多媒體內容。當使用者在檢視圖片的過程中，可對檢視圖片的任何地方做註記，此時可以使用系統中的註記模組，新增文字、聲音、圖片和影片註記，並與圖片內容產生關聯，讓使用者透過此模組產生多媒體註記及關連。閱讀過程中使用者所產生的註記可以在閱讀模組中瀏覽，並可以將閱讀文件做縮小和放大的功能，因為智慧型手機螢幕所能呈現的大小有限，位置移動模組中有縮圖和位置回復模式可讓文件內容縮放，讓使用者可以更清楚地閱讀文件內容。以下為手機註記系統的系統架構圖（圖 1）。

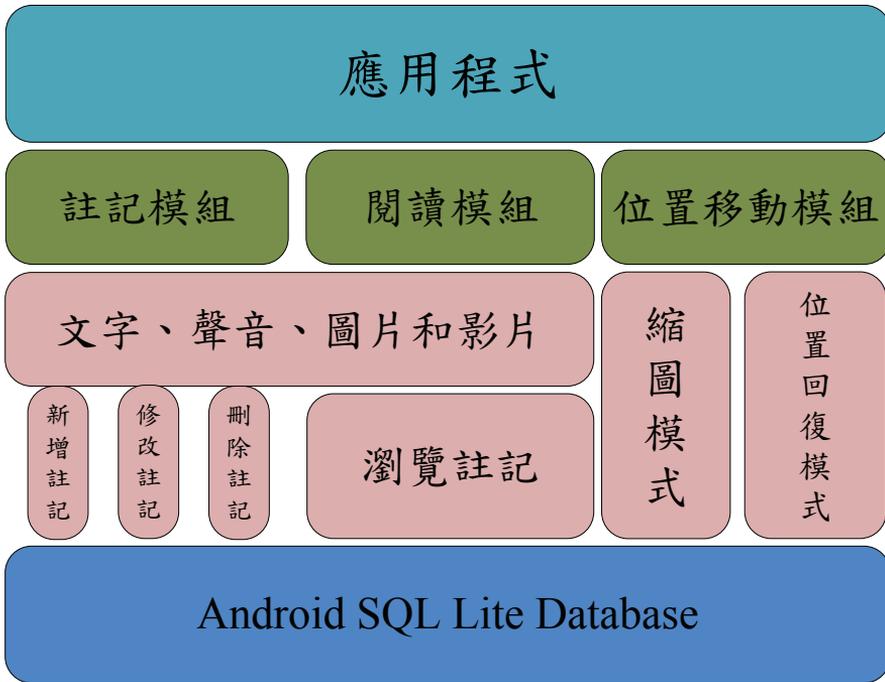


圖 1 系統架構圖

二、註記模組

註記模組中有三個子功能：新增、修改及刪除註記，新增註記功能可以讓使用者新增文字、圖片、聲音及影片註記。當使用者在系統進入畫面按下功能鍵後，會有六個功能出現：縮圖模式、註記模式、閱讀模式、刪除模式、位置回復、新增相片（如圖 2），當選擇註記模式的按鈕（如圖 2），系統會進入註記模式，此時使用者可新增文字、圖片、聲音及影片註記。要在目前的圖片新增一個註記，使用者可將圖片放大縮小及移動，來找出欲增加註記的位置，當找到欲增加註記的位置時，只需在該位置點擊，此時會出現一個視窗，要求使用者選擇新增文字、圖片、聲音或影片哪一種註記（如圖 3），當使用者選擇要新增的是文字註記時，會出現一個文字方塊，要求使用者輸入文字（如圖 4），使用者能使用智慧型手機虛擬鍵盤或者手寫輸入的方式輸入文字註記，當輸入完畢按下 OK 按鈕，即完成新增一個文字註記，此時在圖片上會出現一個紅點（如圖 5），代表新增的文字註記；當使用者選擇要新增的是圖片註記時（如圖 3），系統會開啓手機預設的照相軟體，讓使用者照相，當使用者使用照相軟體照完像後按確定，即完成新增一個圖片註記，此時在圖片上會出現一個黃點（如圖 5），代表新增的圖片註記；當使用者選擇要新增的是聲音註記時（如圖 3），系統會開啓手機預設的錄音軟體，讓使用者錄音，當使用者使用錄音軟體錄完音後按確定，即完成新增一個聲

音註記，此時在圖片上會出現一個藍點（如圖 5），代表新增的聲音註記；當使用者選擇要新增的是影片註記時（如圖 3），系統會開啓手機預設的錄影軟體，讓使用者錄影，當使用者使用錄影軟體後按確定，即完成新增一個影片註記，此時在圖片上會出現一個綠點（如圖 5），代表新增的影片註記。由於手機的螢幕大小的限制，所以才會以一個圓點代表一個註記。

除了新增註記外，使用者也可選擇刪除模式的按鈕（如圖 2），系統會進入註記刪除模式，此時使用者可點選圖片中的任一紅點（文字註記）、黃點（圖片註記）、藍點（聲音註記）及綠點（影片註記）刪除註記，再刪除前系統會再次提示使用者是否刪除此圓點。在點選時使用者無需非常準確地點擊在該圓點上，系統會自動判斷使用者點選的位置直線距離最近的圓點，當兩圓點的距離過近時，若使用者沒有信心點擊到正確的圓點，此時使用者可先將圖片放大，圓點間的距離也會等比例地將距離擴大，當距離夠大時，使用者再點選欲刪除的圓點。

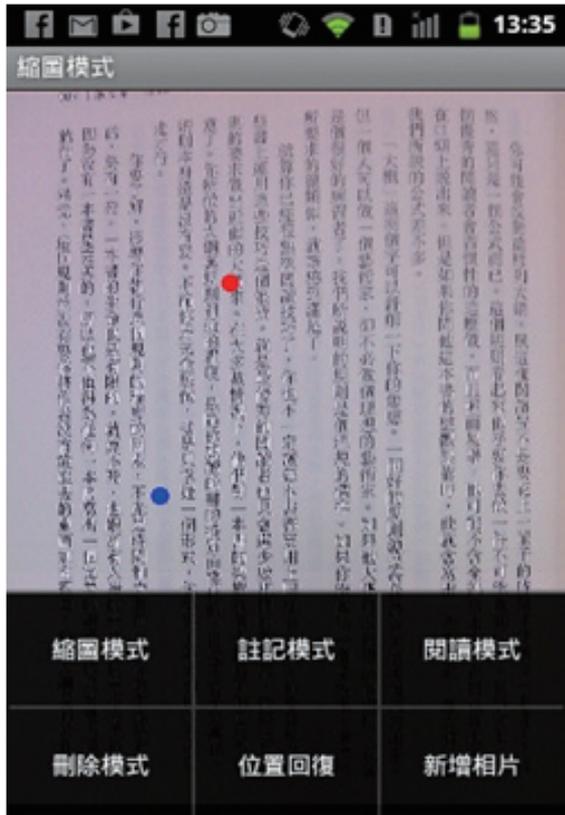


圖 2 系統進入畫面



圖 3 新增註記形式



圖 4 新增文字註記型式

三、閱讀模組

當使用者在系統進入畫面按下功能鍵後，選擇閱讀模式按鈕（如圖 5），系統會進入閱讀模式，在閱讀模式使用者可點選任一紅、黃、藍、綠點，觀看文字、圖片、聲音、影片註記，當點選紅點，系統會開啓一個訊息視窗，顯示文字註記的文字（如圖 6）；當點選黃點，系統會開啓一個浮動視窗，顯示圖片註記的圖片（如圖 7）；當點選藍點，系統會自動開啓手機預設的聲音撥放程式，撥放此聲音檔；當點選綠點，系統會自動開啓手機預設的影片撥放程式，撥放此影片檔。

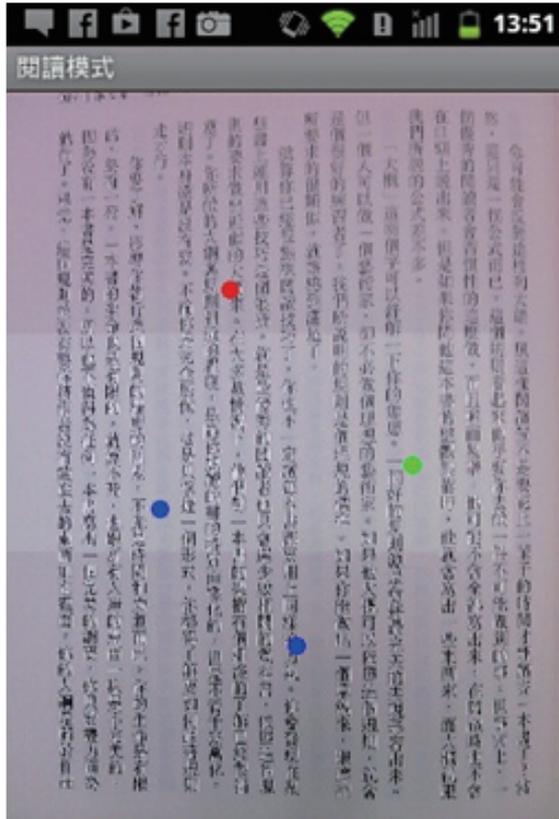


圖 5 閱讀模式

四、縮圖模組

當使用者在系統進入畫面按下功能鍵後，選擇縮圖模式按鈕（如圖 5），系統會進入縮圖模式，此時位置移動模組提供使用者可以將圖片的內容作放大、縮小及移動的動作，如此在新增修改刪除註記及閱讀時，才容易點擊到正確的圓點。選擇位置回復按鈕（如圖 5），可以將圖片縮放到最適大小，並放到手機螢幕的正中央。選擇新增相片按鈕（如圖 5），可以選擇檔案系統的任一個圖片檔案當作註記標的。

肆、研究方法及結果

一、調查方法

此系統能將學習者在實際環境任何所看、所聽及所想，紀錄成多媒體資訊，並以照片為中心，組織這些多媒體資訊，主要目的是要讓學習者在實際環境紀錄的多媒體資訊，透過圖片建立關聯，有效地被組織、尋找及回憶。雖然此系統的設計有這樣的目的，但學習者會如何在他們的日常生活中使用此系統研究者並不知情，因此本研究目的是要瞭解學生在日常生活中的工作及學習，如何使用此系統。

本研究的參與者是 3 位資工所一年級碩士生（A、B、C），每位學生都會分配到 1 支智慧型手機（HTC Magic），智慧型手機已安裝研究者所設計的系統。選擇此 3 位學生主要有以下兩個原因：（一）、方便樣本，研究者較容易募集同單位的參與者，（二）、這 3 位學生都有智慧型手機，也都能熟練地使用智慧型手機。研究者向這 3 位參與者進行約 10 分鐘說明，主要講解此系統設計目的及如何使用此系統及手機，並告知每位參與者盡量思考此系統能夠如何幫助他們日常的生活及學習，並且實際運用於日常生活當中。參與者使用此手機一週（7 天），在這一週的過程中，參與者每天必須寫日誌，記錄如何使用此系統來進行日常工作及學習，或是記錄此系統可使用的情境等等；在一週後研究者依據參與者的日誌，對其進行訪談，並根據參與者的日誌及訪談結果，產生了 6 個使用此系統的情境及參與者在此情境下對此系統未來改進的建議。

二、情境說明

（一）、情境一

1. 參與者 A 日誌內容

上了研究所以後，研讀論文變成一個主要工作，現在的論文都是 PDF 檔，

可在電腦、平板或手機上閱讀，並可以在上面做註記、畫線及書籤等工作，雖然目前的 PDF Reader 提供了很多閱讀的輔助，但我還是喜歡將論文印出來看，並在上面做註記，但是在紙本閱讀又無法獲得在電腦的好處，如我在論文中看到一個統計方法，我會到網路上找此方法的說明，當找到後，若我是在電腦閱讀，我可在電子文本的這個統計方法旁增加一個註解，並將此網址的內容全部拷貝到此註解中，或只拷貝此網頁的網址，但若我是在紙本文本閱讀我就只能將這個網頁的內容印出來或是將整個網頁存在檔案系統中，這讓我之後在閱讀這篇文章時，若是要看之前找到這個統計方法的說明將會變得困難，很多時候我都重新再找一次。

當我獲得此 APP 軟體後，我就想到可以使用此軟體來幫助我在紙本的閱讀。使用此軟體閱讀前，我會先在電腦前將論文的每一頁截圖，之後，截圖複製到行動裝置中，在閱讀紙本時，我會搭配此 APP 閱讀，當我對文中的某部分有一些想法時，我會在這部分的周圍，增加一個文字註記，將我的想法輸入；當我對文中的某個單字不懂時，我會利用電腦的電子字典查單字，當查到後會在該單字的位置增加一個圖片註記，並利用手機照相的功能將電腦螢幕中該單字的說明照下來；當我對文中的某個關鍵字或方法不懂時，我會利用瀏覽器到網路上收集相關資訊，當查到相關有用的內容後，會在該關鍵字的位置增加一個圖片註記，並利用手機照相的功能將電腦螢幕中該關鍵字的說明記錄下來。

雖然目前我只用到文字及圖片註記，但我認為聲音及影像註記應該對我閱讀論文也是很有幫助的，如當我與其他同學在 meeting 時或與老師、學長討論某個段落的内容時，我就可將我們對這段討論的内容，用聲音註記將討論的過程完整地紀錄下來，而當我想將某些操作的過程進行記錄，我就可使用影像註記，如我在論文中發現這個研究有使用 ANOVA 分析，但我不會使用統計軟體進行分析，我就請同學教我並示範如何使用 SPSS 統計軟體跑 ANOVA 分析，這時我就可在論文的 ANOVA 分析處增加一個影像註記，將同學操作及說明的整個過程進行記錄。

我認為這個軟體的想法很好，能幫助我將我隨時隨地看見的影像進行拍攝，並對此影像作多媒體註記，我認為除了學習外，應該也能幫助我處理日常生活的很多工作，目前這個軟體只是一個雛形，我希望能在此介面及人機互動上做一些改進，讓我使用起來更順暢，也希望能增加分享的功能，讓我與同學在閱讀論文時，能共同分享想法及資料。

2. 情境一討論

閱讀這個學習活動是隨時隨地都可能發生的，雖然電子書提供很多好處如分享、大量儲存、可攜性、搜尋等，但卻缺乏紙本書的某些好處如可讀性及彈性，導致目前使用者還是喜歡閱讀紙本書。但當我們在閱讀紙本書時，電子環境的好



處卻無法達到，因此爲了讓使用者在閱讀紙本書時也能獲得電子環境的好處，有一些行動學習系統已被發展來擴增紙本書的資訊，達到這個目標，如 Chao 等人（2009）使用閱讀紙本書，將線上找到的資料、線上討論及使用者在閱讀時所創造的註記記錄在手機中，手機有一學習系統，將這些記錄的資料以行號爲座標系統與紙本書做關聯，來幫助使用者在閱讀電子書時能建立與紙本書相關連的數位資訊，延伸書本的內容，而 Chen 等人（2011）及 Uluyol 等人（2012）則是使用 QR codes 及 barcodes 將紙本書與數位資源做連結。

情境一使用者 A 使用行動註記系統也是爲了達到與這些系統相同的目標，所不同的是過去的系統所使用的閱讀教材都須事前做一些編碼動作，如在紙本書中編行號及設計 QR Code，而研究者的系統則不須做這些事前的準備，只需將所遇到的文件進行拍攝，就可在其上進行多媒體註記。

情境一的學習是個人及偶發的學習（Incidental Learning），研究者也可將系統擴增到有意圖及群體的學習上，如老師可事先將閱讀文件的圖片準備好，並在上面做註記，這些註記可以是此文件的教學說明，幫助學習者閱讀此文件，也可以是疑問，讓學習者在閱讀的前中後遭遇這些疑問能反思及評量學習者的閱讀成效，此外也可讓學習者在閱讀時產生問題，並與討論區結合，讓其他學習者共同討論這些問題。因此未來的研究可將一些學習策略預先與此系統結合，讓學習者也能利用智慧型手機，隨時隨地地進行不同的學習活動，增加分享及合作的功能，讓系統不只支援個人的學習活動，亦可支援群體合作的學習活動。

（二）、情境二

1. 參與者 A 日誌內容

因爲喜愛音樂，課餘的時間都有參加管樂團，參與練習及成果發表，在學期初時，樂團訂下學期末音樂會的曲目，並在第一次練習時，發下樂譜要求大家回去練習，下次合奏練習時要合奏修飾曲子。在下次合奏練習來臨前的這段時間，我都會利用實驗室忙完之後的空閒時間練習樂譜，必須要在下次合奏練習前把曲子練熟，不然在合奏練習就會趕不上進度，浪費自己的時間也浪費了大家寶貴的合奏團練時間。

在自己個別練習中，從一開始的七零八落，到漸漸整首曲子的形狀、輪廓可以略知一二，慢慢地整首可以很穩、很平順地走完，唯獨曲子裡面的某些小部分，有的節拍怎麼練就是捉模不定，非常不穩，不管自己再怎麼反覆練習，就是抓不到其中的竅門，這時我就用手機把樂譜拍下來，並且在這節拍不穩的段落下註記，標記節拍不穩不知道該如何練習，以及其他樂譜上的問題也一併一一標記，礙於沒有辦法傳送這份檔案，只好先記錄下來，於合奏團練時間，詢問首席或是指揮的建議，並直接將首席或是指揮的建議進行紀錄甚至錄音，再重新標記在照



片中。此外，在合奏練習時，當指揮對於有些音符或是樂句有一些見解，或是針對音準要求及情感表達進行演奏示範時，我都會進行錄音或錄影，直接標記在樂譜照片中，方便自己在做個別練習時，有參考依據，也會把自己練習的狀況一併記錄下來，在下次有機會的時候詢問首席或是指揮。

首席知道了我用這種方式在做練習後，也想要利用這種方式來做練習，甚至想要求整個聲部的每個成員都這樣做紀錄，因為首席有義務要統整全聲部的聲音，從前只能在聲部分組練習的時候提醒大家，但是結束後，很容易忘記當下正確的音色、節拍或是情感，就算用文字直接記錄在紙本譜上效果還是有限，所以首席要求大家在聲部分組練習時，也要記錄大家吹奏的情況，並且將正確的吹奏錄音標記在樂譜照片中，好讓大家在自己練習時可更有效率。

之後首席詢問是否能夠將標記後的照片互相傳送，由於目前還沒開發出來，只好作罷，指揮和首席都對於能夠互相傳送很感興趣，這或許可以做為日後開發的參考。

因為用了這個 APP 後，我在練習上變得比較有系統，可以替我省下更多的時間，以往若遇到困惑或是瓶頸，只能用文字記錄下來，等到有機會可以向指揮或是首席詢問的時候再提出，但提出的時候不一定是有樂器在身上的情況，只能用語言或是文字表達我的問題，這樣一來一往，加上每個人理解力不相同，常常沒有辦法直接藥到病除，所以浪費了我很多時間在過濾得來的資訊，再慢慢消化，因為有這個 APP，我可以直接把我的問題具體化，直接撥放錄音標記，也可以一目瞭然知道哪個環節出了問題，更可以直接把得到的解決方法錄下，練習時就不需要再經過分析過濾來解決我的問題。

2. 情境二討論

在情境二中主要使用到系統的優點與情境一相似，不同的是使用者 A 已使用此系統進行某些教學活動。使用者 A 以樂譜為中心進行文字及語音註記，也將其對樂譜的某部分練習用錄音的方式進行記錄，給予老師評鑑及幫助老師瞭解問題所在（提問），使用者 A 也將老師的示範記錄在樂譜的相對位置（教學示範），讓使用者 A 之後能在其較不熟練的部分，聽取老師的示範。

（三）、情境三

1. 參與者 B 日誌內容

今天約了一些三五好友去五分埔買衣服，由於五分埔的商家實在太多，擔心到時候會迷路找不到想去的商家，於是就預先將五分埔的商圈地圖存進手機內，也先在網路上找了一些必去的店家，並且使用這個 APP 將地圖的圖片打開，在地圖上的位置做了註記，寫下去這家店主要是想看哪類型的衣服，就這樣花了約 10 分鐘的時間將所有想去的店家於地圖圖片上註記完畢，便準備出發與朋友們赴約。

到達之後由於提早了一點時間，無聊之餘便又重新看了那張地圖圖片，也順便將自己在圖片上的註記再瀏覽一遍，想著也許能規劃最佳路線，避免花額外的時間繞路。這時就在想，也許可以在圖片上有畫線的功能也不錯，就不用這樣只能看著圖片想像了。

透過圖片的標記很快就到達了第一家店，在這家店裡看到了兩件衣服蠻喜歡的，但是又不想這麼快就開始購物，想多逛逛，於是我將兩件衣服用手機拍起來，並且將這兩張照片加入到地圖圖片的註記內與此家商店在地圖的位置做關聯，這樣我才能記得住我喜歡的衣服是在哪家店看到的。再把兩張照片加入地圖圖片中的店家位置後，就繼續往下家店移動了。在逛街的途中，當我看到一些還不錯的衣服時，我也立刻將衣服拍起來，並且在地圖圖片上做標記，就這樣很快地將想逛的店家都逛了一遍之後，除了少數看了馬上很喜歡的衣服就直接買下以外，就只剩下一些款式相像而無法決定的衣服了，這時候我們決定先找個地方喝個飲料再慢慢決定，於是我們在附近的咖啡廳將地圖圖片點開來看，一一檢視地圖圖片上有註記的店家衣服。就在決定要購買的衣服之後，我們很快地就直達店家，找到要買的衣服，並且迅速達成我們的目的。

當我在使用這 APP 時，發現這個 APP 對於我這種會先做行前功課的人其實是相當實用的。我可以先對一些有興趣的店家在圖片上做註記，只鎖定我要逛的店家及商品。不過或許可以多一個塗鴉模式的功能，這樣對於地圖類的照片就能夠自己規劃路線，或是直接在照片上做一些特別的記號，也許是一個不錯的功能。

2. 情境三討論

情境三是日常生活的逛街，雖然看似與學習沒有關係，但使用者 B 所用到的系統優點卻是可以應用在學習上的，使用者 B 在出發前先做一些準備，將一些有用的資訊及目標先註記在照下來的地圖中，在到達目的地時能較有效率地完成任務。相同地，老師也可利用此系統幫助學生進行預習工作，老師能先將重點、教學示範及評量問題以註記的方式先記錄在教材中，並分享給所有學生，學生獲得老師分享的照片進行預習，這些內容能幫助學生瞭解學習重點及預先觀看老師對某部分的解說及示範，最後再進行評量。這些活動搭配研究者的系統，讓老師將比較不需在課堂上解說的教學內容放在系統中，如此老師就有較多的時間在課堂上進行其他的學習活動，此外評量問題也可在課前幫助老師評量學生的學習狀態，讓老師調整之後教學的方向。

(四)、情境四

1. 參與者 B 日誌內容

今天是 3 月 30 號，我要去參觀辦在桃園的旅展，因為我準備在暑假時跟朋

友一起出國旅行，當我進入展場時，我就先將整個展場的地圖拍起來，雖然我有在入口處拿到展場地圖與一些簡介，但是想到要在上面做些筆記之類的東西，就決定在手機上做註解應該會比較方便，也不用擔心到時在展場內寫東西會有不方便的顧慮。

到了第一家旅行社的攤位，看了一些 DM 與有興趣的旅遊景點及貼在牆上的一些行程與價錢後，我就將那些有興趣的行程跟價錢拍下來，此時有位業務員過來攀談，在他解說之後留下了他的名片，之後我就在展場地圖的圖片上這家旅行社的攤位上做了一些文字註解，關於剛剛業務員解說的重點，還有先前拍的一些有興趣的旅點和價錢。之後到了下一家旅行社的攤位，這家很特別的是有一些影片介紹，這時我發現有些內容我蠻有興趣的，於是馬上將影片內容用手機錄下來。

之後到了一家規模比較大的旅行社攤位，發覺這家許多商品跟所給的價格優惠都很不錯，所以在這家旅行社就拍了許多照片，這時如果這個 APP 可以提供註解的圖片繼續地被註解的話應該會比較好，這樣我就能在展場地圖上先加入這家旅行社攤位照片，再進入攤位照片後再將我有拍的許多照片都加入上去，也可以在各照片註解再下多一些文字註解，畢竟這家旅行社的商品實在很不錯，所以在這部分我就還蠻煩惱的，之後如果能夠多增加這個功能應該會比較好。

再逛了許多家的攤位後，手上也拿了許多 DM，之後覺得帶著這麼多 DM 很不方便，另一方面也覺得多數想要的資訊都已經被我拍進手機裡存起來了，並且以很有效率的方法整理過了，於是就把那些 DM 拿去紙類回收了。

由於有些朋友無法跟我一起去旅展，於是又找了一天去跟朋友討論那天去旅展蒐集到的資料，並且商量看看要去哪邊玩。但是這時候要給朋友看我整理的資料，就必須把整個手機拿給朋友，這樣講解不是很方便，如果可以直接將整個圖片的資訊傳給朋友，這樣講解會更加便利。如果也可以給別人看過之後修改再傳回來做確認，這樣的分享功能或許能夠提高效率，更可以不用見到面就直接做分享檔案的動作。

回到家後，我又把手機拿來重新檢視一次，將展場地圖上每個我去參觀過的攤位註記重新瀏覽，這樣一來我不用像以前一樣拿了一堆 DM 比較，也可以利用平常坐車或是等人的時間去考慮，就像前兩天遇到了其中一個剛從國外回來的朋友，就把我手機中的那些旅展資料給他看，問問他的意見，這樣也比較清楚要問的問題在哪裡，更可以得到比較確定的答案和意見。

2. 情境四討論

在情境四中主要使用到系統的優點與情境三相似，所不同的是情境三是在事前註記幫助之後進行的工作，而情境四則是在進行工作時註記幫助之後的複習。複習本來就是此系統主要的功能，使用者能使用此系統將進行活動的多媒體資訊，以某物件的照片為中心進行紀錄及組織，之後以此物件為中心進行複習。

(五)、情境五

1. 參與者 C 日誌內容

作為主導活動的重要幹部，面對的是開不完的會議，討論不完的活動內容，每次開會手邊都是一本又一本的活動議程，內容不外乎就是活動進行的流程、地點、負責的工作人員及設備等等一堆相關資料。同時處理七、八個活動的時候，這些資料就變得相當可怕，每次開會都要先從那一大疊文件找出要討論的部分，然後一頁一頁看，找出需要討論的重點，同時間還必須手寫紀錄實在是太不方便了。

上禮拜在安排設計小資杯運動會的時候，學長介紹我們使用這個 APP，發現真的相當好用。小資盃運動會總共分成了 4 個比賽，分別是壘球，籃球，排球，羽球四類，每個賽程都有獨立出來的企劃書，哪幾位工作人員負責場地或道具的租借當然還包含賽程與場地的分配安排都詳細地寫在企劃書中。

為了方便跟效率，我們把所有種類比賽企劃書的比賽流程跟場地配置圖都拍了下來，透過 APP 管理，在賽程的照片上註解每個時段負責工作人員，還有參與比賽的隊伍與聯絡方式，比賽進行時，我們只要透過手機上的賽程照片上，就輕鬆地知道這個時段的工作人員是誰，是那些隊伍要參賽。讓現場工作人員在管理與聯絡方面都確實的比一般紙本方便許多，當時出現很多突發狀況，必須臨時更動資料，我們都直接在照片上修改註解內容與資訊，如果可以把這些註解的照片資訊傳給其他工作人員使用，直接更新賽事的資訊給大家就超級方便啦。

而對於場地配置上更具實用性，之前比賽，裁判與工作人員都必須手拿一堆紙張文件，然後根據參賽隊伍慢慢翻文件找出相對應的比賽場合，但是比賽當天，工作人員早早利用手機將場地配置圖拍下來了，而且直接在照片上作註解，很清楚地知道這個時段的比賽是在哪個比賽場地進行，因為這樣，我們工作人員在管理比賽活動的流暢度也大幅地提升，大家只要拿著手機就好，而不再是一疊又一疊混雜的文件。

2. 情境五討論

一般文件及書籍在一開頭都會有一個如目錄的概覽頁面，幫助讀者瀏覽及快速地瞭解文件將包含哪些內容，在紙本文件中文件的編排都是線性的，概覽頁面透過頁碼指出相對應的文件在整份文件或書籍的相對位置，這樣的方式在一般已編排好的文件非常適用，但當文件是沒有編排好或是來源都不相同時，在組織這些文件將需要使用一些特定的分類或歸檔法。而行動註記系統正可以以概覽頁面的相片做為組織其他相關資料的中心，幫助資料的組織。如同情境五中，參與者 C 利用賽程表將所有文件與此賽程表做關聯，來組織資訊幫助之後的使用。



(六)、情境六

1. 參與者 C 日誌內容

前幾天參加了產業創新國際研討會，在活動前一天就先上網查了路線圖，發現除了搭捷運之外，還必須要轉公車，相當麻煩、複雜，所以用手機把研討會附上的地圖給拍了下來，在路線照片上臺北車站的位置作了註解，提醒自己在這裡要搭捷運到景美站下車，接著必須在景美站轉公車，所以在景美捷運站的圖示上，加上了要轉搭公車的編號，跟時間，活動當天，透過 APP 對路線照片上的註記，輕鬆到了會場。

到了會場外，仔細看了研討會的海報內容，海報除了主題的介紹之外，還有今天一整天的時程表，順手拿了手機拍了下來，在研討會開始前，遇到了說好一起來參與研討會的同學小王，約好活動中間的休息時間要一起討論一下，於是我在剛剛拍下的活動流程照片上 10:10~10:30 這段休息時間上記下了與小王的約會。

活動正式報到後，主持人先大概講述了一下今天的流程，在主持人說明的同時，我也同時在剛剛拍下的流程照片上用 APP 做一下文字紀錄，第一場的 Key-note 主講人，主題是關於什麼，接下來的討論時間細節等等，我在時程表用 APP 對該時段作了註解，特別是下午 13:30~15:00 的論文發表跟專題分享，因為分成了 3 個部分，我也針對了與工作有相關的部分作了註解，提醒自己這時候的報告要更加專心注意。

活動進行的過程，主講的投影片並沒有在一開始就提供給我們，所以 key-note 的那段時間，我就利用手機將一些投影片進行拍攝，並在流程照片上的時段作註記，以方便整理哪些資訊是這個時段所註記的，主講過程的發問與回答討論時間，我一樣利用手機進行錄影和拍照記錄，接著用 APP 在活動流程照片上加上了紀錄。

研討會最後一部分是：「跨領域的對話」，這段時間除了主持人溫先生之外，還有其它 5 位不同公司代表人同時討論，我用相機拍下了這 6 位代表的合照，在照片上也對某幾位代表做了文字註記，記錄了對話的內容或是概念。因為參加研討會，必須要繳出一份關於今天研討會的報告，會後我拿出手機看了今天被我註解的活動流程照片，利用研討會過程中紀錄的文字或照片註記等資料，完整地將一整天研討會的內容寫在報告書中。

在寫報告的過程中，雖然這些照片註記上有許多資訊可以供我寫報告參考，但是如果這個 APP 可以直接將這些資訊整理匯集出來，就可以省下重新排版工作的時間，甚至可以將註記的照片資訊分享到電腦上。

2. 情境六討論

情境六中使用者 C 在一開始以地圖為中心將搭車資訊註記在相對應的地點，

這樣的方式如同情境三在工作前預先將相關資料做註記，之後在研討會會場拍攝時程表，作為之後規劃時程的行事曆，及拍攝演講者的合照並與他們的演講內容作連結，這些都能幫助使用者管理資料，此外由於這些資料都是以照片為中心，所以都與這些資料有某些程度的關聯性，所以能夠幫助使用者記憶這些資料，如演講與英語講者照片做連結，可讓使用者將演講內容與講者的外型做連接，幫助使用者建立此講者的身分認同。

三、小結

由這3位使用者的使用經驗，我們可瞭解智慧型手機使用者，多媒體紀錄是一個非常普遍被使用的功能，無論是發生在日常生活上（情境三及四），工作（情境五）、也時常發生在學習上（情境一、二及六），由這些情境的討論我們歸納了幾個此系統的特點，作為之後教學者使用此系統設計行動學習活動的參考，包括偶發學習、學習歷程紀錄及分享、以物件為中心的資訊組織、以物件為中心的學習。

（一）、偶發學習

與之前大部分行動學習研究最大的不同是這個系統的使用及學習情境可以是偶發的，不須經過事先安排，使用者能利用此行動註記系統，幫助其在偶發的任何情境的工作及學習。學習是隨時隨地都可能發生的，在平常生活中當我們突然需要對某物件進行學習時，只需將該物件進行拍攝，所有即時產生的學習產物，如自己的想法、自我解釋及問題、其他人的解說及示範、與他人的討論等都能被記錄並與物件的圖片做連結，如情境一以文件內容為中心，將所有學習此文件的學習產物都記錄下來並標示在相對應的文件位置，情境六將講者照片與演講錄音做連結。使用此系統的學習除了可事先安排外，最主要的是它也對偶發學習非常有幫助。

（二）、學習歷程紀錄及分享

此系統以照片組織資訊，照片可視為我們要學習的物件，在我們學習物件的過程，可能會進行很多學習活動，這些學習活動都可透過文字、語音、圖像及影像進行記錄，這些多媒體的資訊可視為使用者對這個學習物件的學習歷程，使用者能在之後檢視這些資訊幫助複習，老師也可由學生紀錄的資訊評量瞭解學生的學習狀態。如同情境一使用者將對某文件的學習歷程都記錄在該文件的照片中，及情境六使用者將研討會的活動歷程記錄在研討會的歷程表中。

（三）、以物件為中心的資訊組織

此系統能將使用者所想、所聽及所看都記錄下來，並以照片為中心，將這些記錄下來的資訊組織，利用照片保留我們紀錄這些多媒體資訊時的情境脈絡，這

些情境脈絡不只能幫助使用者之後萃取相對應的資訊，也應能幫助使用者記憶這些資訊。

(四)、以物件為中心的學習

系統能支援偶發學習，對於老師事先安排的學習應也能發揮很大的功用，如可應用在預習及複習的學習活動，老師可將要學生學習的物件進行拍攝，並在照片相對應的位置放入學習任務，如老師能先將要學習的文件照下來，並預先標示重點及將教學示範及評量問題以註記的方式先記錄在相片中，並分享給所有學生，學生獲得老師分享的照片進行預習，這些內容能幫助學生瞭解學習重點及預先觀看老師對某部分的解說及示範，最後再進行評量。

伍、結論

智慧型手機強大的功能，在教學中能夠提供更多無所不在的學習支援，及創造新的學習模式，本研究發展一個以照片為中心的行動裝置多媒體註記系統，使用者能將其在任何時間及地點所看到需要註記、討論、說明及示範的影像進行拍攝，並以此照片為中心，將對此照片某部分內容的說明、討論及示範在此照片中記錄下來，幫助使用者管理及複習這些資訊。使用者的使用案例提供證據說明本系統具有偶發學習、學習歷程記錄及分享、以物件為中心的資訊組織、以物件為中心的學習等特點，這些特點能隨時隨地針對特定學習物件的學習產物進行紀錄及管理，老師也能在學習物件上放置適當的學習任務引導學習者學習。在未來將改善此系統的人機互動，讓使用者在使用上能更容易及直覺，也將提供註記分享的功能，讓使用者使用此 APP，不僅能隨時隨地記錄及管理所看、所聽及所想，也能與其它人隨時隨地分享這些資訊。

參考文獻

- Chen, N. S., Teng, D. C. E., Lee, C. H., & Kinshuk. (2011). Augmenting paper-based reading activity with direct access to digital materials and scaffolded questioning. *Computers & Education*, 57(2), 1705-1715. doi: 10.1016/j.compedu.2011.03.013
- Cheung, W. S., & Hew, K. F. (2009). A review of research methodologies used in studies on mobile handheld devices in K-12 and higher education settings. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 153-183.
- Daher, W. (2010). Building mathematical knowledge in an authentic mobile phone environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 85-104.
- Evernote. (2013). from <https://evernote.com/intl/zh-tw/evernote/>
- Goh, D. H. L., Razikin, K., Lee, C. S., Lim, E. P., Chatterjea, K., & Chang, C. H.



- (2012). Evaluating the use of a mobile annotation system for geography education. *Electronic Library*, 30(5), 589-607. doi: 10.1108/02640471211275666
- Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70. doi: 10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Ke, H. R. (2011). An interactive concept map approach to supporting mobile learning activities for natural science courses. *Computers & Education*, 57(4), 2272-2280. doi: 10.1016/j.compedu.2011.06.011
- Uluyol, C., & Agea, R. K. (2012). Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes. *Computers & Education*, 59(4), 1192-1198. doi: 10.1016/j.compedu.2012.05.018
- Wong, L. H., & Looi, C. K. (2010). Vocabulary learning by mobile-assisted authentic content creation and social meaning-making: two case studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 421-433. doi: 10.1111/j.1365-2729.2010.00357.x
- Wu, W. H., Wu, Y. C. J., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827. doi: 10.1016/j.compedu.2012.03.016





CACET
中華資訊與科技教育學會

Mobile Annotation System: Linking Recorded Multimedia Materials with Pictures to Support Incidental Learning

Liang-Yi Li (Corresponding author)

Research Fellow

Department of Computer Science and Information Engineering,
National Central University

E-mail: lihenry12345@gmail.com

Kuang-Hung Chiang

PHD student

Department of Computer Science and Information Engineering,
National Central University

E-mail:kuanghong@gmail.com

Meng-Hsiu Wu

Master student

Department of Computer Science and Information Engineering,
National Central University

E-mail:showu760422@gmail.com

Po-Sheng Hsu

Master student

Department of Computer Science and Information Engineering,
National Central University

E-mail:pj0827@gmail.com



Ding-Yuan Tseng

Master student

Department of Computer Science and Information Engineering,

National Central University

E-mail: max.tsng@gmail.com

Gwo-Dong Chen

Professor

Department of Computer Science and Information Engineering,

National Central University

E-mail: chen@csie.ncu.edu.tw

Abstract

This study developed a mobile annotation system which can record what you think, see, and hear into text, picture, audio, video formats. These multimedia files can be integrated by a picture which functions as a basis for associating these files. We investigated three users how they use this system to deal with their learning and daily task and then generated six scenarios. These scenarios provided indirect evidences to prove this system is useful for recording and managing information at anytime and anyplace. Users also can develop different strategies to use this system in different situations.

Key words: *Mobile learning, annotation, multimedia*

