

以 PDA 手機平台開發直覺式音樂創作與分享機制

黃純敏
雲林科技大學
資訊管理系副教授
huangcm
@yuntech.edu.tw

李戍璿
雲林科技大學
資訊管理系學生
u9423009
@yuntech.edu.tw

鄭唯毅
雲林科技大學
資訊管理系學生
u9423010
@yuntech.edu.tw

黃歆絜
雲林科技大學
資訊管理系學生
u9423013
@yuntech.edu.tw

張文薰
雲林科技大學
資訊管理系學生
u9423052
@yuntech.edu.tw

摘要

本研究主要以音樂編輯為題材，針對不熟悉樂理的、但想發揮創意的使用者，提出更簡易、更方便的PDA手機創作環境。研究中採用繪圖編輯方式，以在五線譜上所繪製的線條，由系統自動轉換成樂譜，讓使用者可以省去了解過度複雜的樂理知識，以簡易的線條進行直覺式創作。

考量讓使用者充分使用本系統所賦予之資源，本研究針對基礎樂理學習與檢索上進行適性的設計，並將基礎樂理切分為小單元，讓使用者可針對需求進行檢索，也提供分級遊戲增加學習趣味。

本研究並對網路分享創意進行設計，使用者可以透過分享平台，與其它使用者進行交流，增添創作欲望。

關鍵字：音樂編輯、行動應用、繪圖編輯、直覺式創作

Abstract

This study intends to create an easy and convenient mobile-based environment for novice users with little or average knowledge of music theory to be a composer. We adopt graphical drawing along with musical notation for composition. The beauty of the design is that the lines drawn in the staff will be transformed to music notation automatically. This innovative design enhance users' interest in taking the first step for music composition. In addition, the intuitive composing platform will shorten the

learning curve in understanding excessively complicated music theory to present a piece or the whole music creation.

To help user fully utilize resources that our system provides, this study conduct adaptive design including music learning and game playing. We carefully partition music theory into appropriate pieces for retrieval and create level-based games to enhance learning interests.

This study also provides a resource sharing mechanism for information interchange. It is expected that users will share their idia and music creation via this mobile platform ubiquitously.

Keywords: Music Composition, Mobile Application, Drawing Composition, Intuitive Creation

1. 緒論

隨著現在工商業的發達，科技的日新月異，人們對休閒娛樂的需求越來越重視，諸如騎腳踏車、爬山、健行…等，其中音樂也是一種，但礙於種種因素（學費高，需長期學習、樂器價格高…等），所以常常讓人望之怯步。

市面上雖然也有許多音樂軟體，但大多過於複雜，對音樂不熟悉的人們並無法立即上手；過去，PDA 手機上也大多有自編音樂的功能，但操作困難、介面難懂，導致國人對音樂創作方面的興趣每況愈下。

而創作人才也只能在工作室創作，當在其

它地方時，也有可能產生各種靈感，但手邊卻沒有任何工具可以記錄，這樣可能使剛產生的靈感無法紀錄，損失許多美妙音樂產生的機會。

時下的音樂遊戲越來越多，由早期的節奏DJ、跳舞機到現在最為流行的太鼓達人等，音樂遊戲已逐漸成為一個廣大的市場，受歡迎的程度與日俱增，漸漸的由大型機台發展到掌上電玩，甚至 PDA 手機上也出現了音樂遊戲的蹤影，可惜的是，在 PDA 手機上往往碰到畫面的按鍵太小以及操作不易之類的問題，導致難度過高，使用者興致大減。

綜合上述，問題臚列於下：

- 如何讓一般大眾都能輕鬆的學會音樂、編輯音樂？
- 如何讓音色不再單調，充滿變化？
- 如何讓使用者們樂於創作，勇於分享創意？
- 如何簡化遊戲介面，讓使用者可以玩的輕鬆、玩的盡興？
- 如何藉由 3GPDA 手機達到『自創音樂帶著走』？

本研究以結合了隨時隨地都能快速編輯，無論男女老少，有無音樂基礎，皆可發揮自己的創意，輕鬆製作動人的旋律，並與他人分享自己的成果等要素。運用創意、行動、音樂三個要素創造出一個兼具娛樂及提高人文藝術世界。並達到：

- 使用者可以在任何時間、任何地點自由的編輯音樂，並透過網路與其它人分享。
- 對樂理有任何不了解時，也可以隨時的查詢樂理資料。
- 透過遊戲，打發無聊時間以及過度的壓力。
- 透過音樂的魔力，減低人們在社會的辛勞，並充實人們的內涵，讓更多人分享自己的創意。

2. 文獻探討

2.1. PDA (個人數位助理)

PDA 無論現在或未來，都將為人類帶來無比的便利，未來多媒體數位時代的來臨，IA (Information Appliance, 資訊家電)、寬頻、3G 時代無線上網、無線傳輸等有線、無線技術，科技與生活將再也分不開。PDA 的好處在於它未來有無窮的發展性，在未來，現在桌上型電腦所有的功能都可能在 PDA 上實現，社會將會便利許多、並節省下許多空間[9]。

由於 PDA 的攜帶性及優良的性能，本研究將以 PDA 做為實作平台。

2.2. PDA 手機介面設計

考量人機介面對於設計之重要性[13]，本研究採用淡藍色為主題，減少使用者眼睛的負擔，以簡單易懂的圖示及說明文字來引導使用者；配置方式採用目前最為泛用的 Windows 系列 OS 所使用之配置，讓使用者可以快速了解操作方式。

2.3. 遊戲與學習關係

配合身心發展，循序漸進的過程中，最快、最好、最有效的學習方法，就是透過「遊戲」，從遊戲中學習到許多基本能力，學習到表達自己，甚至與別人溝通。透過「遊戲」的橋樑，可以產生下列效益[15]：

- 學習怎麼正確去「做」及如何解決問題。
- 刺激感官、幫助學習理解。
- 懂的控制、使用自己的身體機能。
- 助於創造思考、激發潛能。
- 培養尊重他人，觀察、瞭解週遭事物。

本研究並配合使用者的求勝心，循序漸進的將難度提升，也可以讓使用者更加深入學習。

2.4. 音樂與繪圖創作的關聯

以往，繪圖、造形被視為空間的藝術，而音樂則被視為時間的藝術，但現在藝術畫家康丁斯基卻據理提出繪圖、造形元素的時間性。康氏認為不同的藝術形式，其內在是相同的[16]。可以試著在上面以另一個藝術相同的聲音來支撐這個藝術的聲音，使之更為強烈，產生更大的作用。他並且認為：「如果這個可能性也當做內在媒介應用時，我們才在對立和複雜構成的領域裡，發現這個重覆的對立面，之後會發生共響、反響等無數可能性，這是一個取之不竭的材料。」[8]他認為對是最短時間內的造形，而線的長度就表明了時間長度。

2.5. 共感覺

共感覺(synesthesia)，是一種較為普遍性的感覺轉移，即任一感覺系統受到刺激後，除了立即會引起該系統的直接反應之外，同時也會引起其它感覺系統的共鳴現象；而當不同的感覺刺激合在一起時，更可以使一感覺刺激的知覺類型喚起其它的感覺心像[14]，如：當人們在觀看某一色彩時會有「溫暖」或是「寒冷」的感覺，又如「望梅止渴」。然而，共感覺的投射實際上包括生理和心理兩方面，兩者相互關聯，也影響著產生某種感官的感通與反應。透過共感覺，可以把原本毫不相關的兩個個體、兩件事物、兩個理念…聯結在一起[10]。

2.6. 繪畫的音樂性

康丁斯基認為音樂與繪畫是相通的，只要透過適當「翻譯」，便可將音樂形象化，形象音樂化。康氏所指的「翻譯」便是本研究所謂的「聲音與造形的關聯性」[16]。他也曾表示：音樂與繪畫的關係是很明顯的，端看科學家對於共感覺的研究便可以得知兩者間的關聯，甚至可以說人們是「看見」聲音，「聽見」色彩[13]。

2.7. 網路社群

在虛擬世界中，社群成員間的接觸通常並非實質層面，成員不僅是匿名的，且多數社群的互動是短暫的、有主題性的。社群的建構發展，先有共同興趣及目標，經長時間的互動討論才能發展成社群。虛擬社群建構多半是為了滿足人類四大基本需求：興趣、幻想、交易與人際關係。社群成員透過身份，進行互動、溝通，並規範組成新社群的模式，在合作發表與知識分享中累積經驗與社群價值。[12]

3. 研究架構

在圖 1 裡，呈現出本研究 DreamFly 中各項功能之間的關係，每一個方型代表一個功能，主要功能有「編輯、教學、遊戲、分享」，而箭頭表示它們之間相互的關係，例如：編輯之前可透過教學來學習，遊戲是透過編輯或是分享取得資訊，遊戲則透過教學來學習。虛線則為樂曲創作來源的資料流向。音樂經由編輯後，可儲存音樂創作資訊，並將樂曲直接利用於遊戲及上傳分享，也可經由網路載入不同的樂曲進行編輯和遊戲，而遊戲的等級會依照使用者程度給予不同的遊戲內容，到娛樂的目的。

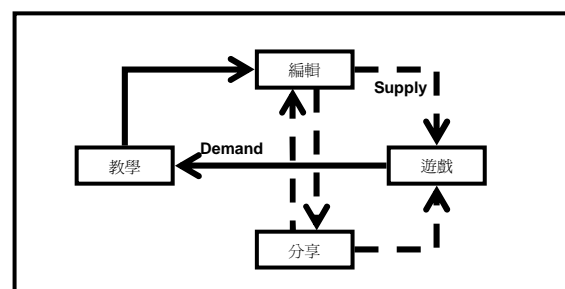


圖 1 本系統的研究架構圖

3.1 系統架構

本研究之系統架構如圖 2 所示。系統著重於簡易編輯音樂，使用線條繪圖方式將複雜的樂譜記號快速編輯成曲，並可將自創音樂上傳分享，使用者也可自行下載音樂，也可將音樂加以編輯或載入至遊戲。

本研究焦點從編輯音樂開始，透過簡單的操作介面和網頁的分享。達到易於學習及創作音樂的效果。

本系統主要分為四個子系統，分別為「編輯子系統」、「教學子系統」、「遊戲子系統」和「分享介面」，如圖 2。

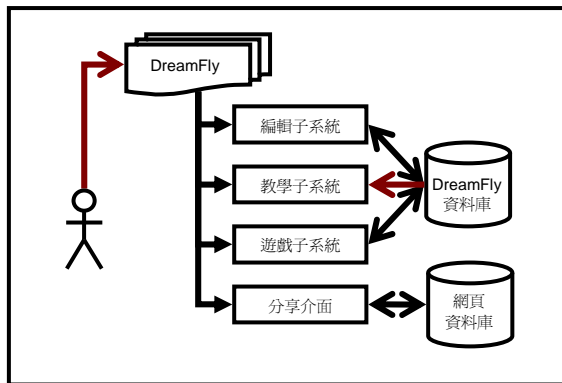


圖 2 本研究系統架構圖

3.2 分享介面

網頁瀏覽介面主要考量能完整呈現在 PDA 手機上，畫面以垂直方式為主，使用簡單的文字敘述，較易讓使用者清楚了解各項操作功能，如圖 3，為了達到音樂快速分享的機制，不用登入會員即可下載。若要上傳音樂，因考慮到安全的問題，則需登入會員才可上傳。使用本系統有任何問題，也可透過網頁上技術交流區發問，達到資訊分享的效果，如圖 4。



圖 3 PDA 網頁介面



圖 4 PDA 討論區介面

3.3 編輯子系統

本系統可以讀入舊有的檔案或是新開的檔案，有兩種編輯音樂的方式，一是以繪圖方式編輯，另一則是音符編輯的方式。完成編輯後，將音符轉成相對應的儲存格式，儲存至資料庫，以完成編輯。本系統之詳細執行步驟如圖 5 所示，分別為「挑選編輯模式」、「辨識音符位置」、「計算小節拍數」。

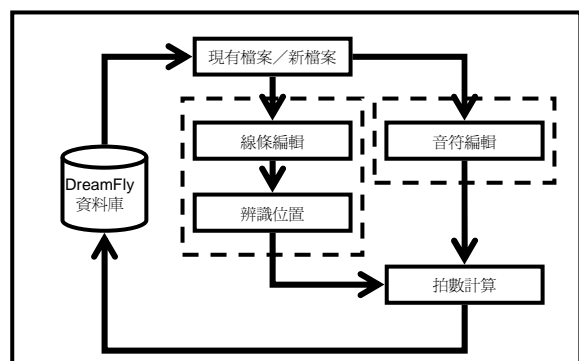


圖 5 音樂編輯系統流程

使用繪圖編模式進行音樂編輯，需要對畫出的線條做相對位置的判別，如圖 6 的示意圖，判斷完成後即轉換成音符，如圖 7 的示意圖。

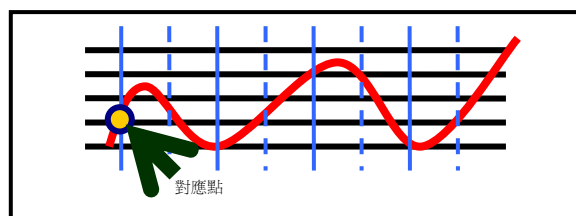


圖 6 繪圖編輯模式示意圖



圖 7 繪圖編輯模式示意圖

使用音符編輯方式進行音樂編輯，需要在相對的位置上點擊，系統會計算小節拍數，將音符指標指向下一個編輯點，如圖 8 所示。

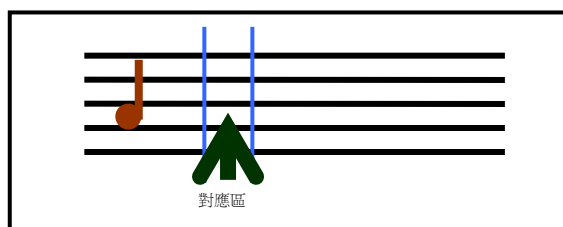


圖 8 音符編輯模式示意圖

本階段分為兩大功能，其中，主要以繪圖編輯功能為主。因符合初學者的編輯方式，本研究提出線與線之間的計算公式，並依此建立完整的對應模型，以能顯示出音符之關聯式結構矩陣，此矩陣之結構主要 X 為長度、Y 為音階之相關資訊所組成，研究中將以 X-Y 代表關聯式。

3.3.1. X-Y 關聯位置計算

在五線譜上畫上一條線後，所計算出的 X-Y 關聯位置計算必須進行判斷其步驟如下：

- (1) 計算目前小節剩餘空間。
- (2) 計算觸碰區域。
- (3) 等待繪圖。
- (4) 繪圖並碰到觸碰區域，記錄位置。
- (5) 放開畫筆，則讀取小節並將音符圖片放上；若未放開，則回到(1)。

則其公式為： $\text{TouchZone} = ((X_i / X_{\min}) * \text{ZoneTime}) \pm R$

$\text{ZoneTime} \pm R$

TouchZone = 觸碰區域

X_i = 目前小節拍數

X_{\min} = 設定最小節拍長度

ZoneTime = 設定區域間隔

R = 指定範圍半徑

3.4 教學子系統

本系統可讓使用者透過此功能來學習，以簡單的圖文教學方式，能達到使用者快速學習樂理的目的。此外系統也提供與教學內容相關的測驗。系統在教學及測驗，將依使用者的選擇，至資料庫載入相關音樂檔，供使用者學習。

本系統之詳細執行步驟如圖 9 所示，分別為「選擇單元」、「教學」、「測驗」及「載入音樂」。使用者可以選擇想學習的單元，並且可以隨時轉換教學跟測驗兩項功能。

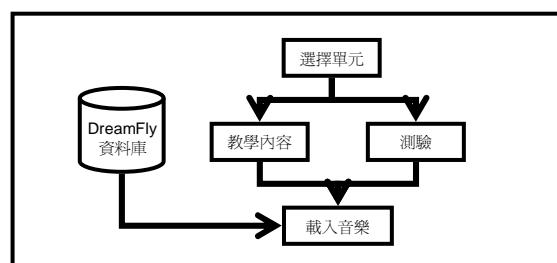


圖 9 教學系統流程

3.5 遊戲子系統

使用者可以透過此功能增加對音樂的節奏感及提高學習興趣，並提供適合各階層使用者的多種遊戲模式。配合遊戲，可使用自行編輯的樂曲，來製作各種不同難易度的等級。

本系統之詳細執行步驟如圖 10 所示，分別為「選擇等級」、「選擇樂曲」、「判斷」及「分數排名」。使用者可以選擇想學習的單元，並且可以隨時轉換教學跟測驗兩項功能。

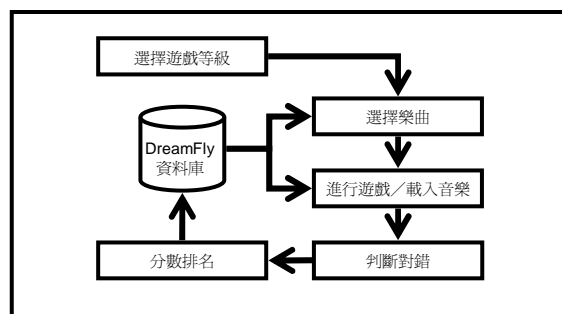


圖 10 遊戲系統流程

3.5.1 遊戲等級

此遊戲分為三個等級：

初級：以單一按鍵為主，目的在於讓使用者挑戰節奏感。

中級：以三個按鍵為主，分成三個區域，為配合色盲等特殊使用者，設置特定顏色、形狀的音符做為區別。

高級：針對熟悉樂曲的使用者設計，以七個按鍵的方式，設計快速辨別音階的遊戲。

3.5.2 判斷

在遊戲進行中，當音符漸漸移動到左方的判斷區時，將會判斷使用者是否正確按下相對應的按鈕，則給予評分，如圖 11。

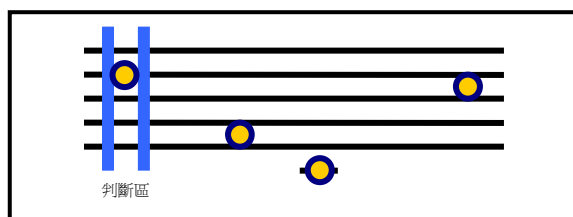


圖 11 音符判斷示意圖

當使用者按下按鈕時，將進行判斷：

- (1) 是否位於判斷區的範圍之內。
- (2) 是否按下正確的音階(高度)。
- (3) 進行加扣分的動作。

判斷區的虛擬碼如下：

Algorithm check(音階)

```
begin
  If 音符.X >= L1.X And 音符.X <= L2.X
  And 音階 = 音符.Y Then
    分數 = 分數 + 等級
  Else
    If 分數 - 等級 * 0.1 <= 0 Then
      分數 = 0
    Else
      分數 = 分數 - 等級 * 0.1
    End If
  End If
End
```

4. 系統實作

4.1 系統實作

本研究之系統介面與功能的介紹，分為「編輯、教學、遊戲、分享」四大區塊，前面三者將以 Windows Mobile 6.0 的平台開發，而後者將以 Asp.Net 開發，程式語言將以 Visual Studio 2005 的 C# 語言。

編輯方面，在畫面下方，分為 3 個類別，有「指標」、「音符」、「休止符」，其指標類別專門用在繪圖編輯上，可讓不熟悉樂理的使用者來做編輯，利用下方的各項按鈕即可簡單快速的編輯及創作試聽的樂曲。音符類別和休止符類別具有較多的創作變化，可讓音樂更具有獨創性。選擇下方音符在五線譜上點擊，則在畫面右上方的提示區，會計算小節剩餘的拍數，了解此小節還有多少編輯空間，如圖 12 所示。



圖 12 編輯功能

在功能列中，也建置了編輯的基本功能，可加快播放的速度，也可為習慣簡譜的使用者，開啟簡譜的功能，也可從中切換各小節的樂器，達到音樂多樣化。

教學方面，將各式音符設計為圖文並茂的方式，使用者點擊圖將顯示音樂符號的詳細解釋。也提供「自由彈琴(如圖 13)」、「引導彈琴(如圖 14)」的兩種練習。

在畫面下方放置數個按鈕，以當做琴鍵使用，當按下琴鍵時，畫面中的音符物件會移動到相對應的位置，並在標籤中顯示該音符的名稱，且播出聲音。使用者可依自己的喜好點選任何按鈕，選擇所想要學習的音階高低、位置及名稱。



圖 13 自由彈琴



圖 14 引導彈琴

系統使用 Step-by-Step 的設計方式，引導使用者彈奏一首樂曲，為其建立能夠獨自演奏的成就感，並增加對音樂的節奏感。

另有「看圖回答(如圖 15)」、「聽力測驗(如圖 16)」的兩種測驗，在畫面上出現任意一種音符圖片或是播放隨機的單音，使用者必須點選下方相對應的解答，若選擇不正確，將重新作答。增加使用者對聽覺、視覺的判斷力。



圖 15 看圖回答



圖 16 聽力測驗

遊戲方面，當音符移動到判斷區域時，以點擊按鍵的方式進行遊戲，分為「初級」、「中級」和「高級」三個等級：

初級(如圖 17)主要是以單一鍵敲擊的方式為主，一個專門為初學使用者設計的，主要用來訓練使用者的節奏感，讓使用者會想往下一個等級來挑戰。



圖 17 初級遊戲

中級(如圖 18)此設計是以視覺判斷的方式進行，以三種不同顏色、形狀的圖片做為音符區別，以此活潑生動的方式吸引年輕族群，此外不同的形狀更有利色盲使用者的辨認。



圖 18 中級遊戲

高級(如圖 19)主要是以獨立辨別各音階的方式，此遊戲等級是為已有一定基礎的使用者設置，必須在對的時間內，點擊相對應的琴鍵，保留遊戲一定的難易度，使使用者保持對遊戲的挑戰性。



圖 19 高級遊戲

遊戲結束後將會進行分數的排序，將為各個等級分別排名，可供使用隨意瀏覽挑戰的成績(如圖 20)。



圖 20 排行榜

分享方面，網頁的大小設計成能夠符合行動裝置的呈現方式，並提供「會員登入」、「上傳」、「下載」、「討論」等功能，使用者可經由網站，上傳自行創作的音樂，也可自由下載其他使用者所分享的樂曲。

下載後的編輯檔，可用來進行遊戲或是加以修改成新的樂曲。此外，網頁也設置了技術交流區，供使用者討論及發問任何關於編輯或本系統上的問題，達到分享交流的目的。

5. 結論與未來研究方向

5.1 研究成果

本系統藉由多種遊戲及圖片，增加使用者學習的興趣，進而對音樂能有進一步的了解，使音樂創作在使用者心中的定義為「簡單」、「快速」及「趣味」。

不熟悉樂理的人，仍能透過本系統特有的編輯方式，運用視覺化的效果，達到輕鬆創作的目的，音樂創作不再是專業人士特有的技能。

此外，本系統應用在行動裝置上，可隨時隨地的編輯紀錄，不受時間和空間的限制，為使用者保留每份創作的靈感。

本系統遊戲可訓練使用者瞬間判斷力，利用動態的畫面及音樂，從遊戲中學習，加強對

音符和音階的熟悉程度。系統分享介面的功能，供使用者上傳自己的創作或下載他人的創作，真正達到音樂無國界的目的。

5.2 未來研究方向

本研究存在一些待改善之處如下：

(1)在編輯方面，雖然能夠進行存檔，但由於轉檔技術的限制及資訊過少，有待未來持續開發。

(2)目前以使用繪圖編輯來做為簡便編輯方式，由於現今語音辨識技術尚未純熟，收音及環境問題仍待考量，但仍為一種方便的編輯方式，未來可針對相關議題進行探討。

參考文獻

- [1] 鄭雯妮，以統計方法與音樂理論為基礎之和絃辨識系統，國立清華大學資訊工程學系碩士論文，2007年9月5日
- [2] 劉瓊雙，適合於允許容錯查詢的音樂資料索引方法，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文，2007年3月1日
- [3] 劉爵至，哼唱式查詢—以內容為基礎的MP3 資訊檢索，大同大學資訊經營研究所碩士論文，2003年7月
- [4] 楊景棠，全球 PDA 發展現況與趨勢探討，工業技術研究電腦與通訊工業研究所，1994
- [5] 黃群菘、劉志俊，MP3 數位音樂資料的自動化分類，中華大學資訊工程學系，國科會補助之研究成果，計劃編號 NSC90-2213-E-216-010，2002年
- [6] 游弘明、劉志峻，以哼唱方式查詢 mp3 音樂資料庫，中華大學資訊工程系，國科會計畫編號 NCS-90-2213-E-216-010，2001年
- [7] 曾元顯，" 音樂內容查詢不匹配問題與檢索模式之研究"，資訊傳播與圖書館學，

- 第 6 卷, 第 4 期, 2000 年 6 月,
- [8] 陳學毅, 由音樂感知導引設計發想之脈絡研究, 國立雲林科技大學工業設計系碩士論文, 2003 年 8 月
- [9] 陳運昌, 施典志, Bird, PDA 完全活用百分百, 電腦人文化, 2006 年
- [10] 許天治, 藝術通感之研究, 台灣省立博物館, 1987 年
- [11] 高名揚、張智星, 以聲音內容為主的音樂資料庫檢索系統的加速方法, 國立清華大學資訊工程學系碩士論文, 2001
- [12] 李政翰, 網路學習型社群的成功發展模式之探討—以 Moodle 社群為例, 雲林科技大學資訊管理系碩士論文, 2007 年 6 月
- [13] 朱介英, 2001 年, 色彩學—色彩計畫&配色, 美工科技
- [14] Vernon, M.D , The psychology of perception, Baltimore, MD
- [15] Verena Steiner, 車云譯, 60 分鐘抓住學習的兔子, 如何, 2003 年
- [16] Kandinsky, 吳瑪琍譯, 藝術與藝術家論, 藝術家出版社, 1995 年