

國立交通大學

資訊科學與工程研究所

碩士論文

多媒體電子式廣告託播系統的延伸
以及應用

An Extension and Applications Of Digital Signage Appliance System

研究生：林桂盟

指導教授：陳登吉 教授

中華民國 九十六 年 七月

多媒體電子式廣告託播系統的延伸以及應用

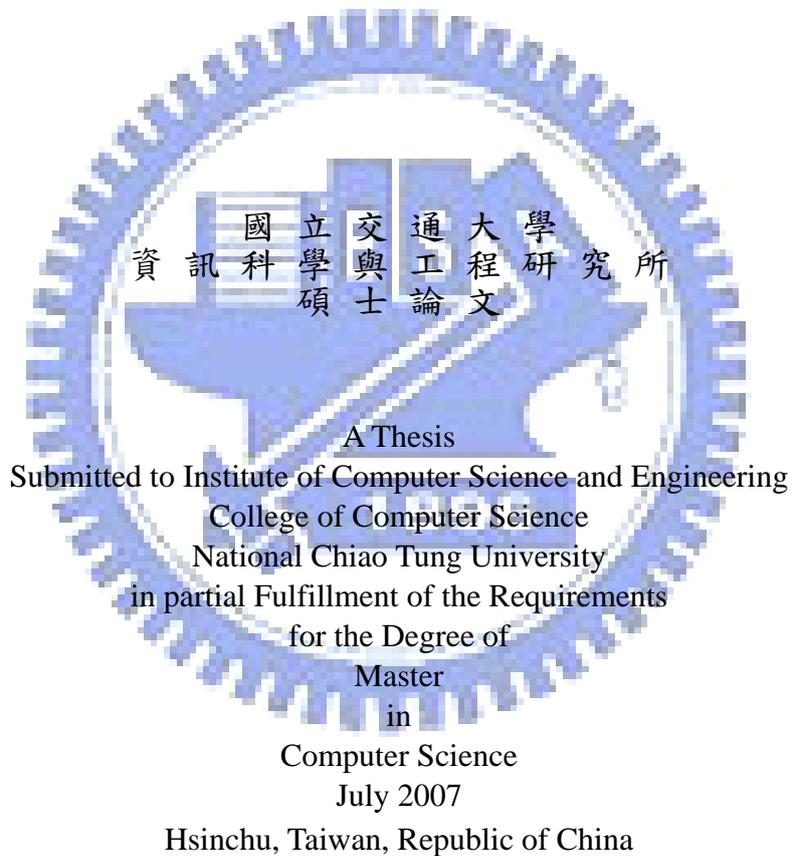
An Extension and Applications Of Digital Signage Appliance System

研 究 生：林桂盟

Student : Guei-Meng Lin

指 導 教 授：陳登吉

Advisor : Dr. Deng-Jyi Chen



中華民國九十六年七月

多媒體電子式廣告託播系統的延伸 以及應用

學生：林桂盟

指導教授：陳登吉 博士

國立交通大學資訊工程學系碩士班

摘要

數位電子看板是一種新興的媒體，藉由大螢幕的平面顯示器在公眾場合傳送多媒體視聽訊息，目前數位電子看板的最大宗應用仍是商業廣告。本研究於一個商用電子式多媒體廣告系統開發了系統播放模組，並且欲以擴充其播放模組可播放格式的方式，來延伸電子看板系統的功能。本論文延伸原廣告系統的努力方向有二：第一是找尋合適的格式使電子看板系統能有更多元的應用，且提供相對的編輯方案降低廣告製作成本。第二是使用支配多播放程式的開發方式來整合新的格式，而不用花費大量時間成本在撰寫每種播放器身上。

An Extension and Applications Of Digital Signage Appliance System

Student: *Guei-Meng Lin*

Advisor: *Dr. Deng-Jyi Chen*

**Department of Computer Science and Information Engineering
National Chiao Tung University**

Abstract

“Digital Signage” is a new developing medium, spreading multimedia information through large flat-panel displays in public. And now, the most used application of “Digital Signage” is DSA (Digital Signage Appliance). My research implemented a playback module of a commercial DSA system. And we want to extend the system by expanding the format of the DSA system. There were two ways to extend the DSA system in my research: (a) Look for the suitable format, and support the edit solution for it to reduce the manufacturing cost. (b) Program the new module by dispatching players of the expanded format. Therefore we don't need to waste time to program all the player of these formats.

致謝

首先，我要感謝 陳登吉老師，在我碩士兩年的生涯中，引導我研究的方向，並能在我疑惑時提供懇切的意見，使得本研究能順利完成。在此要深深感謝老師兩年的栽培，以及在我身上付出的心血。

此外要感謝父母親默默的支持與關心，以及妹妹的加油打氣，讓我能夠順利完成我的學業。家人們的期許與鼓勵常是我的精神依靠，陪我度過低潮的時候。我是如此的幸運，非常感謝。

最後，我要感謝軟體工程實驗室的成員們，各位學長姐、同窗兩年的同學、還有學弟妹們，大家互相扶持照顧走過這些日子，有歡笑有淚水，這將會是以後最美好的回憶，謝謝大家。



目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
致謝.....	iii
圖目錄.....	vi
表目錄.....	viii
一、緒論.....	1
1.1 新興的媒體概念—數位電子看板(Digital Signage).....	1
1.2 數位電子看板的主要應用.....	2
1.3 研究動機與目標.....	3
1.4 研究方法及步驟.....	4
1.5 章節概述.....	4
2.1 多媒體電子看板廣告託播系統.....	6
2.1.1 廣告內容管理系統模組(由智勝國際開發[4]):.....	7
2.1.2 廣告內容排程系統模組(由實驗室韓整賢學長[32]開發):.....	9
2.1.3 廣告內容派送系統模組(由實驗室黃偉龍學長[2]開發):.....	11
2.1.4 廣告內容播放系統模組(在本研究開發並延伸應用):.....	13
2.2 廣告系統其他相關軟體模組.....	13
2.2.1 中央監控系統模組.....	14
2.2.2 反饋式之監控管理系統模組.....	14
2.2.3 廣告內容編輯系統模組.....	15
2.2.4 廣告內容之情境協調系統模組.....	16
2.2.5 互動式多媒體廣告系統模組.....	16
2.3 目前各種廣告系統的比較.....	17
2.3.1 以軟體為主的廣告系統.....	19
2.3.3 比較.....	21
2.4 小結.....	23
三、系統需求與分析.....	24
3.1 廣告內容播放系統模組的系統需求分析.....	24
3.1.1 時程控管.....	24
3.1.2 選項設定.....	26
3.1.3 播放核心.....	26
3.1.4 跑馬燈功能.....	27
3.2 延伸之後的廣告內容播放系統模組的需求分析.....	28
3.2.1 擴充的格式的選擇.....	29
3.2.2 相對格式的編輯以及播放需求.....	31

3.2.3 整合所有格式的支配器	32
四、系統架構與實作	33
4.1 系統架構及流程	33
4.1.1 廣告內容播放系統的架構及流程	33
4.1.2 延伸後廣告內容播放系統模組的架構以及流程	36
4.2 廣告內容播放系統的設計與實作	38
4.2.1 選項與設定	38
4.2.2 時程控管	39
4.2.3 播放核心	40
4.2.2 跑馬燈模組實作	40
4.3 延伸後的廣告內容播放系統的設計與實作	42
4.3.1 流程控制器	42
4.3.2 各格式播放方案	42
4.3.3 使用者中斷機制	49
五、系統展示	50
5.1 多媒體電子廣告託播系統播放器	50
5.1.1 操作介面	50
5.1.2 跑馬燈 Client 端操作	53
5.2 延伸後的個人化電子廣告託播系統播放器	54
5.2.1 各格式廣告編輯：	54
5.2.2 以延伸後的多媒體個人化播放器播放廣告：	58
六、結論	59
6.1 總結	59
6.2 未來發展	60
參考文獻或資料	61

圖目錄

圖一：數位電子看板顯示器:左為 LED，右為 LCD.....	2
圖二：多媒體電子廣告系統概念圖.....	6
圖三：廣告管理系統的操作介面.....	8
圖四：共同廣告與特定廣告點廣告內容資料的處理方式.....	9
圖五：電子廣告排程系統模組圖.....	10
圖六：廣告內容派送系統模組的邏輯拓模.....	11
圖七：廣告內容派送系統模組.....	12
圖八：LED 大型看板提供的 VGA 介面.....	13
圖九：反饋式之監控管理系統模組.....	15
圖十：互動式多媒體廣告可透過適當的環境與使用者互動.....	16
圖十一：多功能且完整的電子式廣告託播系統解決方案.....	17
圖十二：玄奘大學數位多媒體系統[11].....	18
圖十三：盈德科技有限公司 LED 看板系統整合方案[31].....	18
圖十四：插卡式多媒體廣告播放機[29].....	19
圖十五：鎧應科技 SMP-PRO3[26].....	20
圖十六：研華 DSA-2100 廣告機[27].....	20
圖十七：一個廣告機切割畫面的例子(播放畫面)，取自威強工業[30]	21
圖十八：一個廣告機切割畫面的例子(廣告機身)，取自威強工業[30]	21
圖十九：播放顯示端與主機運作分配.....	25
圖二十：跑馬燈模組兩大部分.....	27
圖二十一：延伸播放系統概念圖.....	28
圖二十二：廣告內容播放系統架構圖.....	33
圖二十三：廣告內容播放系統流程圖.....	34
圖二十四：跑馬燈模組架構圖.....	35
圖二十五：延伸後的多媒體個人化廣告播放系統模組架構圖.....	36
圖二十六：延伸後的多媒體個人化廣告播放系統模組流程圖.....	37
圖二十七：廣告系統設定檔 ADPlayerInfo.ini 節區設計.....	38
圖二十八：節目時程控管.....	39
圖二十九：跑馬燈顯示.....	41
圖三十：跑馬燈顯示(2).....	41
圖三十一：Microsoft PowerPoint 播放方案流程圖.....	43
圖三十二：智勝國際講解手播方案流程圖.....	45
圖三十三：智勝國際編輯手播方案流程圖.....	46
圖三十四：使用者中斷機制.....	49

圖三十五：多媒體電子廣告託播系統播放器.....	50
圖三十六：載入清單及播放.....	51
圖三十七：設定起始與結束時間.....	52
圖三十八：跑馬燈設定.....	52
圖三十九：跑馬燈 Client 端操作.....	53
圖四十：Client 端向播放端傳送一個訊息.....	53
圖四十一：開啟 PowerPoint 軟體，編輯一份廣告.....	54
圖四十二：以 PowerPoint 軟體，完成一份個人化廣告編輯.....	55
圖四十三：使用編輯手，完成一份個人化廣告編輯.....	55
圖四十四：將編輯手編輯好的檔案發布為*.bsa 格式.....	56
圖四十五：使用智勝國際講解手錄製內容.....	56
圖四十六：使用 Macromedia Flash Professional 8 編輯 flash 動畫	57
圖四十七：使用新的個人化廣告系統播放個人化廣告.....	58



表目錄

表一：五大媒體比較表.....	1
表二：廣告系統資料庫的基本欄位.....	7
表三：軟硬體廣告系統比較.....	22
表四：Flash 常用函式.....	47
表五：Flash 常用屬性.....	48



一、緒論

1.1 新興的媒體概念—數位電子看板(Digital Signage)

數位電子看板 (Digital Signage) [21]是目前主要的一個新興媒體概念，簡言之是在捷運、車站、醫院、學校、電影院、大型商場…等等人群聚集的公共場合，透過大螢幕的電子平面顯示器發送各種多媒體訊息的視聽系統。在美國，數位電子看板被譽為繼平面、電視、廣播、網路四大媒體之後的新「第五媒體」[14]，由此可見數位電子看板的傳播威力。

表一為目前的五大媒體，在傳播方式、內容、強制性、適用特性等各方面的總結比較。由表可以看出，數位電子看板在傳播內容的多元，商品宣傳的強制性，播放的適用特性中，都有相對其他四種媒體較傑出的表現[9]。

表一：五大媒體比較表

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類
型式	平面刊物	電視	廣播	網際網路	電子看板
傳播方式	報章雜誌	無線、有線 衛星	Radio	入口網站、 email	LED、電視 牆、LCD
播放內容	圖片/文字	影片	聲音	圖片/文字/ 多媒體	圖片/文字/ 影片/多媒體
強制性	低	低	低	中	高
適用特性	形象廣告 產品資訊	形象廣告	產品資訊	形象廣告 產品資訊	產品資訊 即時促銷

電子看板所使用的平面顯示器，目前最常見的有 LED (Light-emitting Diode) 及 LCD (Liquid Crystal Display)兩種：

1. LED 顯示器：LED 顯示螢幕的技術日趨成熟，目前在顯示螢幕之中的優勢為亮度以及大面積顯示，是目前其他顯示器還不能取代的地方。LED 的高亮度在太陽直射下仍不會看不清楚，省電以及環保，適合於戶外的多媒體播放應用。國內在製作大型 LED 平面顯示器的廠商有：立基電子[18]、基石科技[22]、喬光科技[23]；仲鼎科技[24]…等等。
2. LCD 顯示器：LCD 顯示螢幕輕巧、不佔空間；使用壽命長，畫面柔和，適

合使用於室內。製造廠商有諸如：奇菱科技[17]、翰宇彩晶[26]、億霖國際[25]、融程電訊[19]、優派[20]…等。



圖一：數位電子看板顯示器：左為LED，右為LCD

而數位電子看板相關系統關係到的技術包括了數位多媒體壓縮、處理、儲存，網路傳輸、硬體嵌入式播放器等方面。由於數位電子看板相關系統關連技術極多，在各個行業的應用也很廣泛，這正意味著數位電子看板的巨大市場潛力：國內廠商恒商引述美國市場研究機構 Info Trends/CAP Ventures 的調查指出，數位電子看板市場從 2003 年 5.5 億美元的市場規模快速發展，估計至 2009 年將達到 20 億美元的龐大商機，成長幅度高達 364%[5]。

1.2 數位電子看板的主要應用

目前數位電子看板的應用有許多，如下介紹：

1. 商業廣告：各種不同產品廣告的宣傳平台。
2. 資訊公告：公共場合的資訊（氣象、新聞）、特定場合資訊（會議流程、演講公告、等獎名單、比賽名次…等）。
3. 教育推廣：數位學習系統、遠距學習；企業員工培訓數位課程。[8]
4. 休閒娛樂：球賽，演唱會等娛樂活動搭配同步播出的大型看板、電視牆。
5. 公共視訊系統：適用於證卷公司、期貨市場、金融證卷等等，即時提供使用者動態訊息 (Public Broadcasting)。
6. 其他行業相關：如故宮博物院裡展示說明系統，飯店訂房資訊系統，醫療候診資訊系統，視不同行業需要而衍生的應用。

而其中，數位電子最大宗的應用仍是電子廣告 (DSA, Digital Signage Appliance)。對於廣告來說，電子看板最大的好處有幾個優點：

1. 地緣、分眾性：在不同消費點附近佈置電子式看板，可以達到不同商品廣告對不同族群消費者的影響。
2. 即時的放送：直接以多媒體影片即時衝擊消費者，刺激消費者購買慾。
3. 潛在的影響：不停的散播廣告訊息，使人們在等車，候診等等的零碎時間不知不覺的轉移注意力，達到潛意識商品的宣傳。

1.3 研究動機與目標

電子看板身為新興的「第五媒體」，擁有很高的宣傳能力，但也勢必需要有一套好的系統規劃整個宣傳的流程。包括需要被宣傳的多媒體內容、傳輸方式、時程安排、資訊管理、呈現手法等等。針對電子看板最大宗的應用—商業廣告而言，我們需要整合多方面技術來建構一個完整的電子式廣告系統，將電子式看板的優勢完全發揮。

本研究與智勝國際公司以及實驗室學長透過瞭解目前廠商的各種需求，共同整合實作一個擁有基本功能電子式廣告託播系統，以供商業實務上使用，本研究在此系統裡面專注於開發播放模組。

而在實際的應用中，目前許多廠商也提供了許多數位電子看板解決方案，包括軟硬體都有，來解決不同客戶的需要。本研究希望既有的系統不只僅能滿足基本的廣告系統功能要求，而可以更進一步將建構出的播放模組延伸應用，將電子看板的特性都毫不浪費的利用到。舉例來說，既有的系統可以播放大型商業化廣告，在特定地點強力放送以達宣傳效果，但通常製作商業廣告影片的成本都很高。降低成本，使得小成本個人化廣告能運用新的媒體來宣傳，也是本研究的目的之一。

本研究的最後目標，希望能透過擴充既有電子廣告託播系統播放模組可以播放的檔案格式，以及提供這些格式的廣告編輯方案，來服務更多的使用者；並可支援不同的應用，不僅僅限於商業或個人化廣告。例如前面所提到的數位教學等等。

1.4 研究方法及步驟

為了在建構出的電子廣告託播系統做出延伸以符合更多元化的應用，本研究將分為以下幾個步驟來進行：

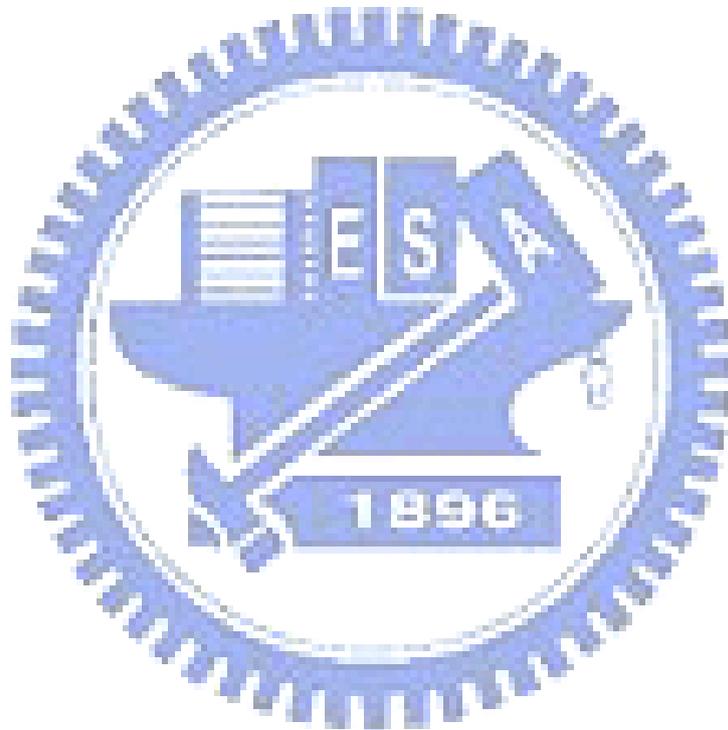
1. 了解一個電子式託播系統的基本架構，以及使用者希望這個系統除了基本功能以外，能提供什麼其他服務。
2. 與實驗室的學長們，以及智勝國際公司合作一起著手建構一個電子式廣告託播系統。
3. 將建構好的系統與現在市面上許多廣告託播的方式做比較，截長補短，提出一個可以增益原本系統的方法。本研究希望將步驟二建構好的系統整合更多的播放格式，使得系統不只能播放商業化廣告影片而已。像是各種成本較小的個人化多媒體檔案等，都能充分應用電子看板的優勢達到宣傳的效果。
4. 照提出的方法實作出一個既有系統的延伸，以及應用，證明本論文提出的方法是可行的。

1.5 章節概述

本論文的章節安排如下：

1. 在本章內，先概述目前數位電子看板的潛力與優勢，並提出本研究的動機以及欲達成的目標、研究的步驟。
2. 在第二章，會探討一個電子託播廣告系統的基本架構流程，而本章也會簡單說明，還有什麼樣的模組可以使這個基本的系統的應用面擴大，使整個系統的效益更加完善。最後再與一般市面上販賣的廣告託播系統做比較，以比較結果針對播放模組方面提出可以更新擴充的方案，將其延伸為表現更多元，使用更方便的廣告系統。
3. 第三章會對基本的電子廣告系統中的播放模組，以及第二章結尾對於基本系統提出可以改善的方案（整合多種播放格式）分別進行評估分析其需求，並探討適合整合進新播放模組的各種播放格式，以及每種播放格式的播放方案。

4. 第四章中，會詳述基本電子廣告系統中的播放模組的實作。而經過第三章的分析之後得知新的系統播放模組於整合各種播放格式中的需求，在本章會透過這些分析結論來設計並說明如何實作增益的播放模組。
5. 第五章為系統展示，以圖例的方式介紹廣告內容編輯以及在系統上播放的操作流程。
6. 第六章會對於本論文作出總結，對於本系統未來的發展，提出一些新的方向。

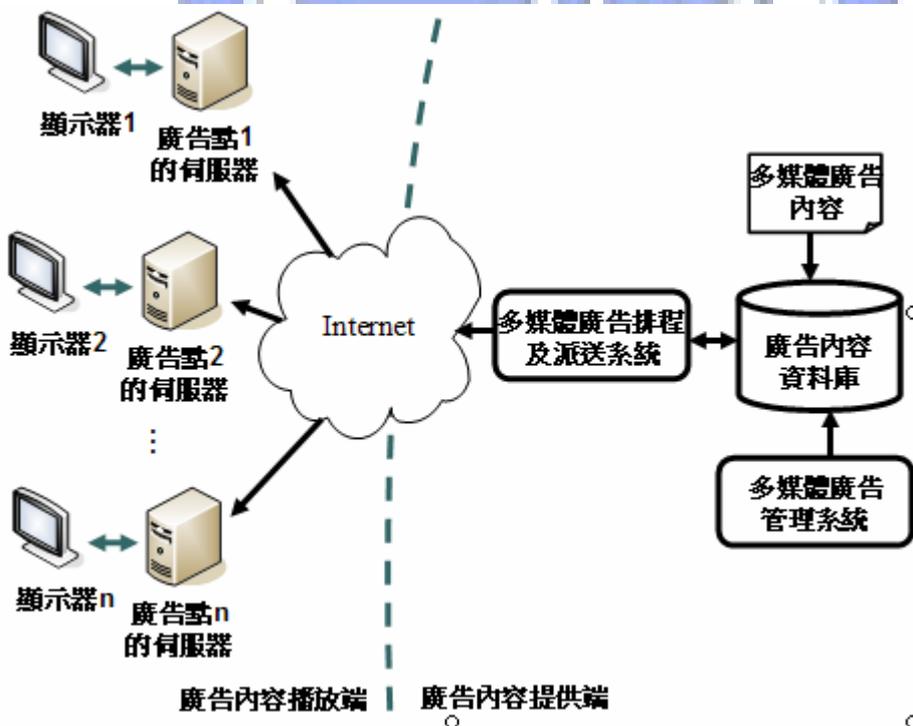


二、相關研究以及探討

本章會對於目前的電子廣告託播系統，做相關的研討。第一節將討論一個基本的電子廣告系統，所需要的模組，以及其架構流程。第二節會介紹除了基本的模組外，還有哪些額外的模組可以使原有的系統提供更多使用者所需要的服務。接著在第三小節，與市面上廠商提供的系統來做統整比較，提出可以改善的方法。

2.1 多媒體電子看板廣告託播系統

當一幕幕生動的多媒體廣告經由電子看板呈現在消費者面前，之中必須經過幾個步驟。在廣告提供端，首先必須由多媒體電子廣告內容的製作公司製作好商品多媒體廣告內容，而廣告託播公司會將欲播放的內容以及託播資訊透過廣告管理系統記錄在系統內的廣告資料庫。這些資料經過排程系統排程以後，經由派送系統將廣告內容以及排程好的時程資訊派送到各廣告播放點。而在廣告內容播放端，各廣告點的播放系統則負責依照時程資訊將廣告內容放送給大眾。其整個流程概念如下圖：



圖二：多媒體電子廣告系統概念圖

由上圖可知，一個電子廣告系統，必須含有下列四個必須的模組，此四個模組構成電子式看板廣告託播系統的骨幹，提供廣告系統最核心的功能。

1. 廣告內容管理系統模組
2. 廣告內容排程系統模組
3. 廣告內容派送系統模組
4. 廣告內容播放系統模組

本研究與智勝國際公司，以及實驗室共同開發出此四個核心模組，應用於商用的廣告系統。而這四個電子看板廣告系統模組的功用，將在下面小節一一來做介紹。

2.1.1 廣告內容管理系統模組(由智勝國際開發[4])：

一般商用的廣告系統，其資料庫裡面所需的基本的資料欄位，在系統設計當初，就必須有詳盡的規劃。資料庫裡面紀錄的資訊牽涉甚廣，就廣告內容提供端而言：廣告託播商的詳細資訊、系統商所能提供的服務及時段、廣告內容細節等等；就廣告播放端而言：各廣告群組、Cluster、端點的設定，時程的規劃…這些項目每個都必須有詳細的資料欄位來記錄，如下表：

表二：廣告系統資料庫的基本欄位

ID	廣告內容編號。
Customer	託播公司代號。
Length	廣告長度，以秒為單位。
Start_Data	廣告開始播放日期
Stop_Data	廣告停止播放日期
Play_Interval	廣告播放時段
Play_Times	廣告播放次數
Customer_Cluster	廣告播放之 Cluster 設定，由廣告商設定。
Place_Cluster	廣告播放之群組設定
Place_ADPoint	廣告播放之廣告點設定
AD_Context	廣告內容置放的路徑

而每一個欄位也都會有許多子欄位來做更細部的紀錄，例如 Customer (託播公司) 中，其子欄位會記錄諸如託播公司的負責人、電話、地址、E-mail…等

等。

由上可知，整個資料庫內容的龐大及繁瑣。在系統的開發過程中，通常資料內容的操作，是由系統開發者透過資料庫所提供的介面來對資料庫的資料作存取。但是資料庫所提供的操作介面，以及欄位的變數意義，對於一般管理操作者來說，不僅不易理解，而且操作不便。基於這個理由，我們必須針對資料庫的管理，開發一個友善、易理解、好操作的介面，降低管理者管理廣告資訊的複雜度。

目前，這個廣告內容管理系統模組由智勝國際公司開發，介面如下圖：

廣告內容管理系統

登出 | 常見問題 | 客服中心 | 首頁

Hi, [system], 第 24 次登入

廣告內容管理區 | 廣告排程管理區 | 網站歷程區 | 個人管理區 | 系統管理區

廣告資訊區

- 廣告內容管理

廣告設定管理區

- 廣告點群組設定
- 託播廣告之客戶資料

廣告資訊

在此功能中，您可以進行廣告內容的新增、修改、刪除、搜尋(廣告名稱)、欄位排序(點擊標題列)。

查詢 請輸入查詢條件

廣告類型：啤酒 關鍵字： GO

編號	選取	資訊修改	廣告名義	托播公司	播放地點	廣告時間	廣告大小	瀏覽廣告
1	<input type="checkbox"/>	資訊修改	海尼根又掉下去篇	海尼根啤酒	廣告的播放點	23 秒	1M	
2	<input type="checkbox"/>	資訊修改	海尼根演場會篇	海尼根啤酒	廣告的播放點	29 秒	1M	
3	<input type="checkbox"/>	資訊修改	海尼根三個傢伙篇	海尼根啤酒	廣告的播放點	30 秒	1M	
4	<input type="checkbox"/>	資訊修改	海尼根DJ篇	海尼根啤酒	廣告的播放點	30 秒	1M	

共 4 筆資料 < > 1 頁

新增 刪除勾選 上一頁

圖三：廣告管理系統的操作介面

這個管理系統，以 Web 介面的方式呈現管理操作的選項，提供管理者一個舒適的環境來進行以下的管理：

1. 新增廣告內容資料
2. 刪除廣告內容資料
3. 修改廣告內容資料
4. 搜尋廣告內容資料
5. 排序廣告內容資料 (以點擊標題列方式，依照點擊資訊排序)

除了以上的操作外，這個管理系統模組也提供了預覽廣告內容的功能，使廣告內容管理者方便檢視廣告內容，不必去尋找檔案路徑，縮短管理廣告內容的時間。

2.1.2 廣告內容排程系統模組(由實驗室韓整賢學長[32]開發)：

廣告庫資料內容已經如此繁瑣龐雜，而比對每筆廣告內容的資訊來將龐大的廣告內容安排播放時程，勢必也需要開發一個專門的系統模組來處理。目前這個模組，由本實驗室韓整賢學長開發。

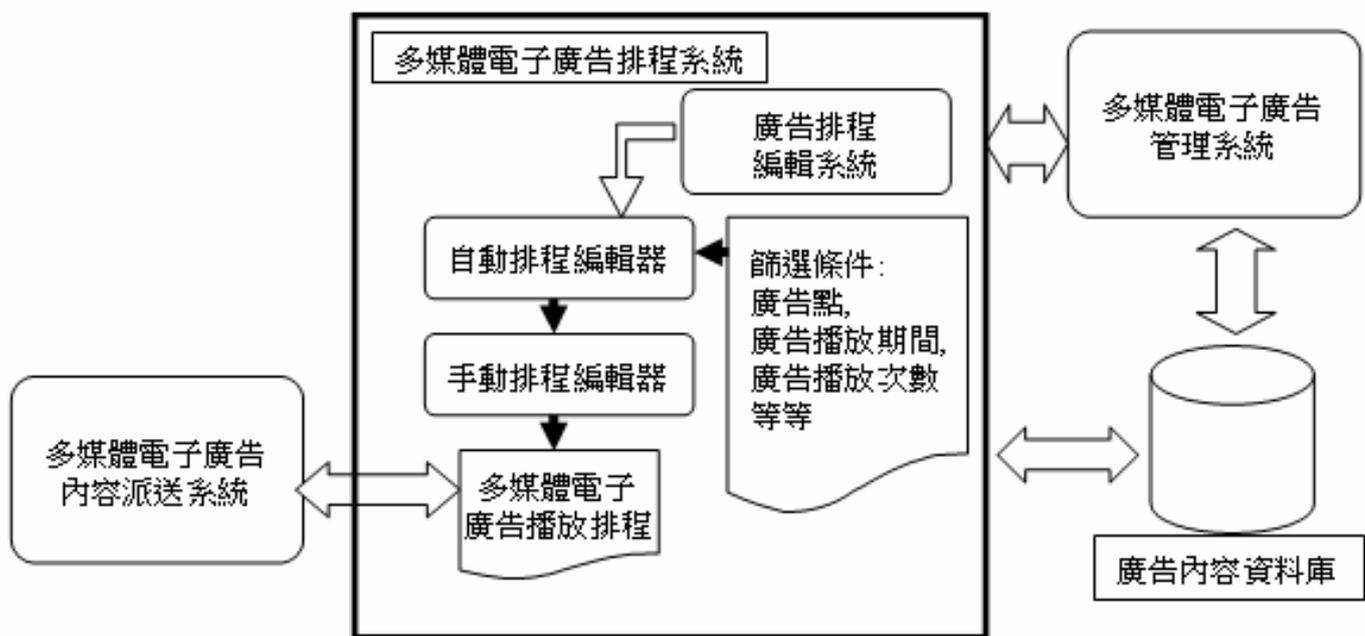
不同的廣告內容，託播商會有不同的播放需求。例如，全面廣告點播放、地區性的選擇式播放。又例如，廣告點的時程安排，也會有全天候或是特定時段的播放需求。因此，針對全面性的需求資訊，有別於特定需求廣告資訊，會另外設計專門的欄位來儲存。廣告內容排程系統的主要工作，就是依照廣告內容資料庫提供，且屬於全面性需求的資訊 (例：公司名稱、開始日期、結束日期、播放時段、播放次數、播放地點、廣告長度…等) 為基準，作自動排程的工作，而在每個不同的廣告點，另外安排屬於特定廣告點的播放內容以符合每個託播商的需要。排程完畢之後系統會列出一份預覽清單，以供管理者以手動的方式做調整以及刪改。經過管理者確定以後，排程好的時程資訊以及廣告內容，便可以交由派送系統派送至各廣告點播放如下圖：



圖四：共同廣告與特定廣告點廣告內容資料的處理方式

如此我們可以勾勒出廣告內容排程系統模組的輪廓：

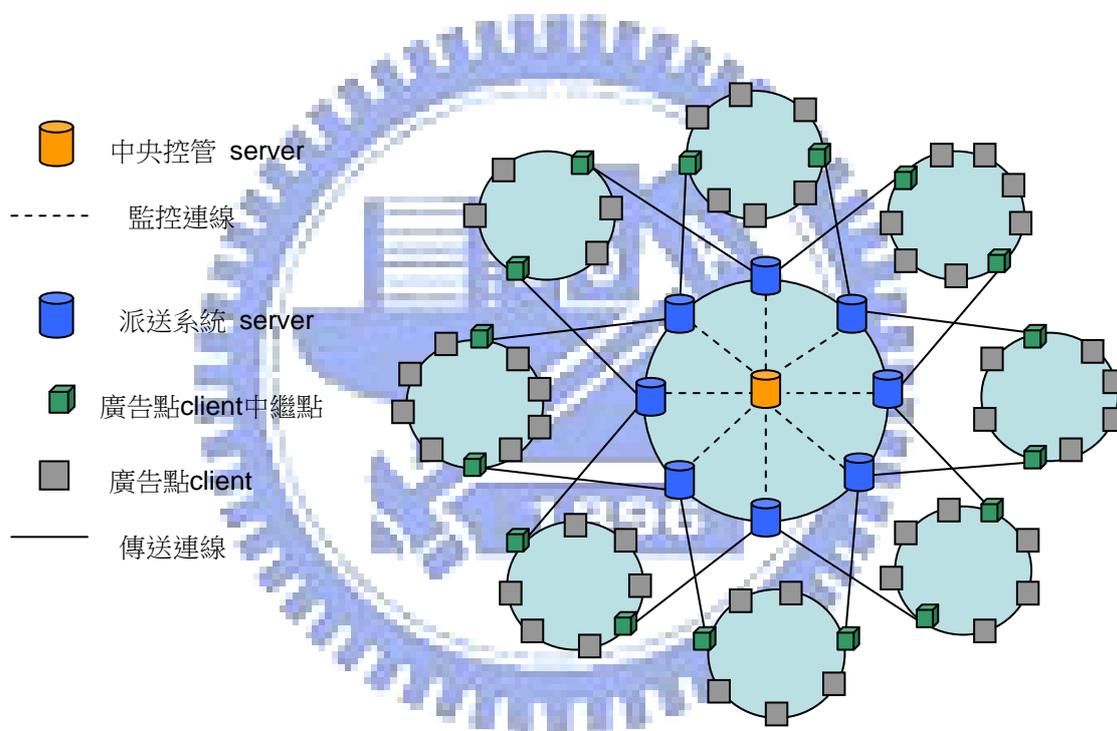
1. 廣告編輯排程系統：管理者經由編輯介面設定欲排程的廣告內容。經管理者確認後，編輯排程系統將選定資料輸入自動排程編輯器。
2. 自動排程編輯器：依照管理者選定的廣告內容，去資料庫搜尋出這些廣告內容相對應的資訊欄位，再依照不同的篩選條件（如廣告點，廣告播放期間，廣告播放次數…等等）來做自動排程的工作。排完以後列出一份預覽的清單以供廣告管理者參考。
3. 手動排程編輯器：管理者對於自動排程編輯器製作出來的排程清單，可以依照實際的考量而更動修改裡面的排程資訊，直到滿意為止。
4. 多媒體電子廣告排程：等到管理者確認清單排程正確無誤，排程系統即會製作出一份正式的排程清單，可將清單交由多媒體電子廣告內容派送系統處理。同時，排程系統也必須負責告知派送系統，與清單相對應的廣告內容的檔案實際路徑位於系統何處，以利派送系統處理廣告資料。



圖五：電子廣告排程系統模組圖

2.1.3 廣告內容派送系統模組(由實驗室黃偉龍學長[2]開發)：

廣告內容派送系統模組負責將每個廣告點的多媒體廣告以及安排好的清單發送到各個廣告播放端點。為了在應用上方便管理，一個廣告中心系統之下被分為兩個階層。換句話說，一個中控廣告點之下會有許多群組 (Group)，而每個群組下分為很多叢集 (Cluster)，叢集之下才是每個真正播放廣告內容的端點 (end point)，而每個群組或叢集之內，都各自有一台主機做為廣告中控點。每個群組的中控點以及廣告內容端點之中，都會有一個派送的中繼點作為中途配置檔案之運用。通常中繼點會由叢集的廣告中控點擔任。下圖為廣告內容派送系統模組的邏輯拓樸：



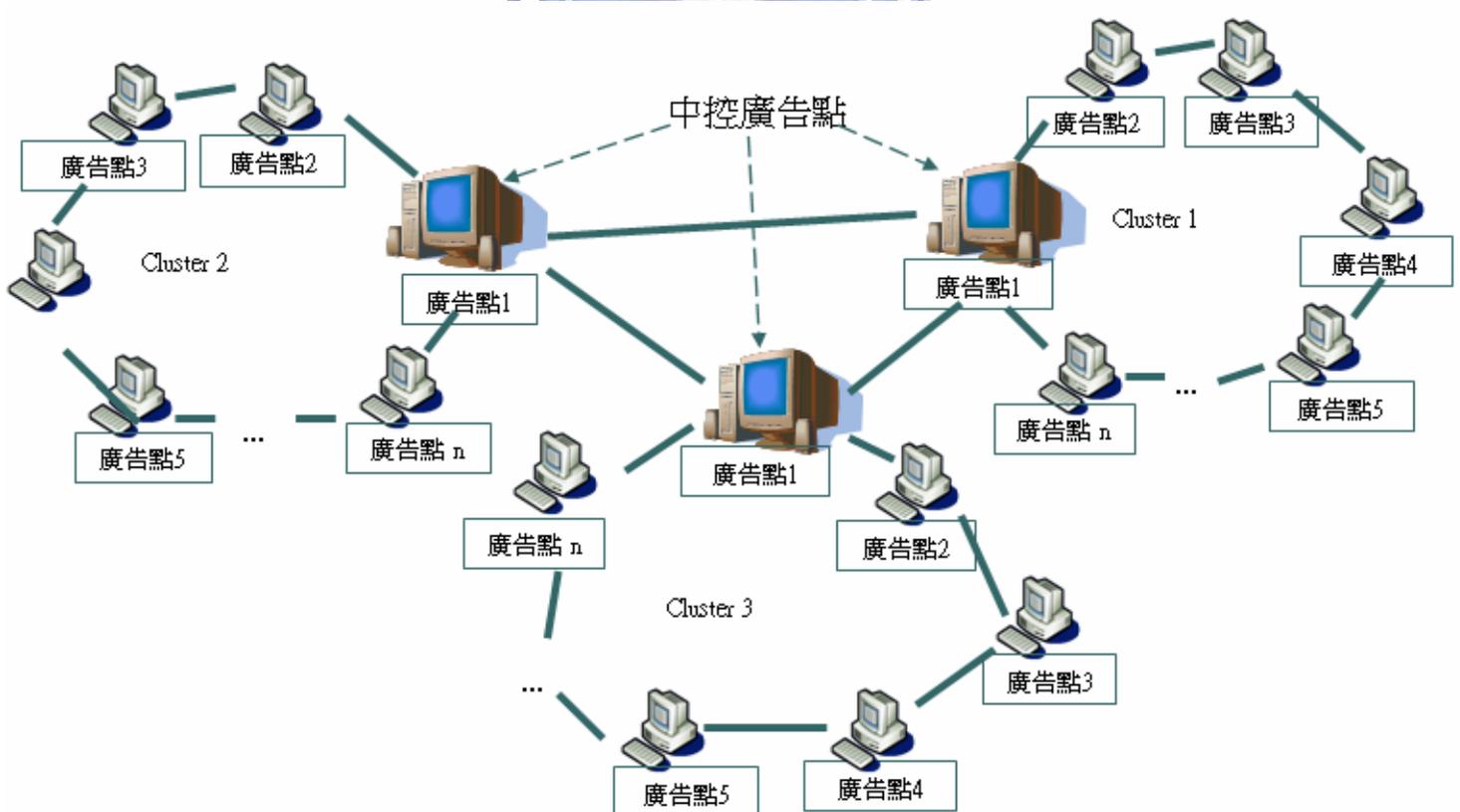
圖六：廣告內容派送系統模組的邏輯拓樸

廣告派送系統會由排程系統在完成廣告排程後自動被喚起，並由排程系統給定的資訊，進行派送的工作。由於廣告內容大部分為影音多媒體，資料量龐大，當廣告點越來越多，傳統費時的批次傳送勢必不是一個解決的好方法。針對此議題，本實驗室黃偉龍學長以「使用多重路徑及多種子的傳送機制」的方法，實作出一個適合用於傳送多媒體電子廣告資料的派送系統。以下說明摘自黃偉龍學長的論文[2]：

提出新的傳送方法 --- 一個使用多重路徑及多種子來傳送多媒體電子廣告資料的架構：

1. 如果只是用單一方法來傳送多媒體電子廣告時，都有其侷限性。
2. 所以我們提出一個傳送的方法，結合多重路徑法和 BitTorrent 的優點。
3. 首先，將叢集內的各個端點構成許多個多重路徑。
4. 再來，將全部的廣告內容切割成不同的 bittorrent 種子，存放在叢集內的各個端點。
5. 各個端點存放的種子再經由多重路徑來彼此互傳，以充分利用各端點的傳送能力，以達到縮減傳送時間，以及傳送的完整性。

配合以上論點說明以及圖七，我們可以大致了解「使用多重路徑及多種種子的傳送機制」是怎樣運用在廣告內容派送系統模組的實作開發之上。



圖七：廣告內容派送系統模組

2.1.4 廣告內容播放系統模組(在本研究開發並延伸應用)：

廣告內容播放系統，最主要的工作即是將廣告播放內容提供端所提供的廣告透過電子式看板忠實的呈現在消費者面前。而在之前的章節提到，目前電子看板所用的大型平面顯示器的主流有 LED 以其 LCD 兩種。本研究所開發的播放子系統之應用所使用的顯示器為大型 LED 看板。而看板製造商提供了 VGA 介面以及看板的驅動程式與一般 / 工業用電腦做連接，所以在實際應用上我們不需去另外考慮電子看板其硬體或連接設備的作業系統問題。在一般 / 工業用電腦主機上開發播放系統接上一般螢幕來展現廣告內容，與接上 LED 大型看板後的效果會是相同的。



圖八：LED 大型看板提供的 VGA 介面

本論文的目的在於開發出電子廣告託播系統中的子播放系統模組，並經過相關探討研究、與其他相關應用的系統比較之後做更多元的延伸以及應用。是故其系統分析將放於本論文的第三章，而詳細實作過程將在第四章說明。

2.2 廣告系統其他相關軟體模組

本小節將會介紹廣告系統其他的相關軟體模組，以利我們在後面小節的分析比較中，提供可以增益原系統中播放模組的方向。

2.2.1 中央監控系統模組

廣告內容若無法正確派送到各廣告端點，或是播放時程不正確，將導致嚴重的後果。中央監控系統模組，主要的功能即為管理監控各個廣告點，以確保整個系統運作的過程正確無誤，主要管理的內容如下：

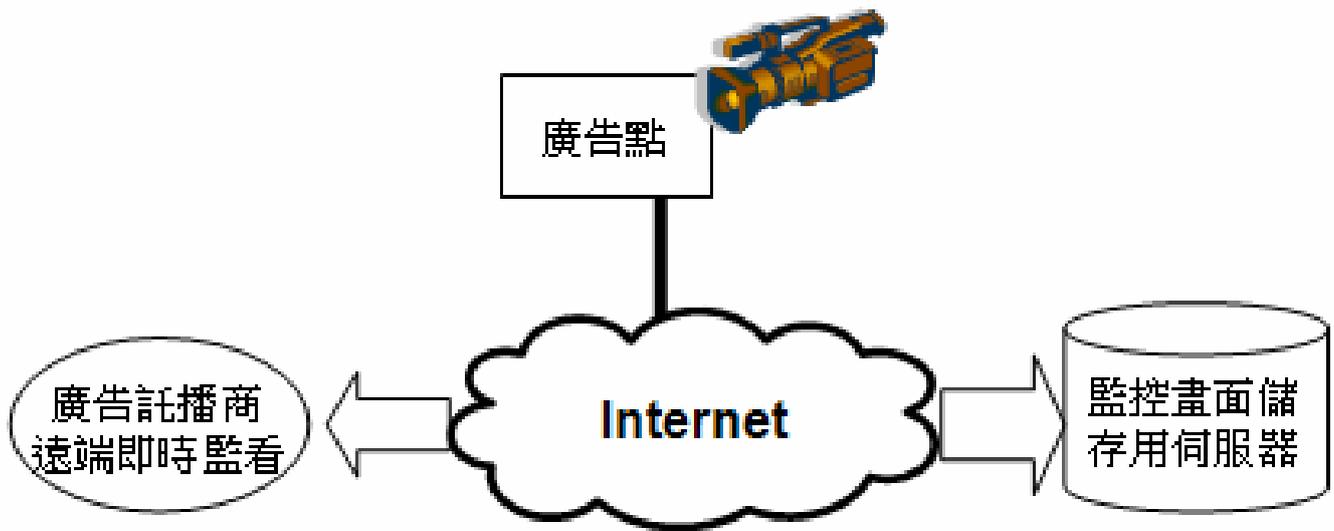
1. 新增廣告點
2. 刪除廣告點
3. 回報目前各廣告點的狀態

除了管理廣告點之外，中央監控系統也提供許多附屬功能：

- A. 紀錄各廣告點的監控狀態，並提供介面以供託播商查詢
- B. 設定託播公司權限，使託播商只能查詢該公司的播放狀況。
- C. 提供遠端介面，使得管理者可以遠端管理監控系統。
- D. 提供自我修復能力。

2.2.2 反饋式之監控管理系統模組

反饋式之監控管理系統，在各廣告點架設網路攝影機，回傳影像給中央監控系統，方便廣告託播者透過中央監控系統介面即時查詢。同時定時回傳影像圖片給中央監控系統的儲存伺服器備份，以供託播廣告者日後可以查詢，如圖九。



圖九：反饋式之監控管理系統模組

2.2.3 廣告內容編輯系統模組

目前許多廣告內容，都是由產品公司使用大成本請專門作廣告的公司製作：例如拍一支廣告影片，其所費不貲。

廣告內容編輯系統即能視播放系統所能支援的格式提供廣告託播商相對應的編輯方案，使得廣告託播商不必花費大成本也能輕鬆製作出生動吸引消費者的廣告。所選擇的編輯器，以以下幾點作為基本原則。

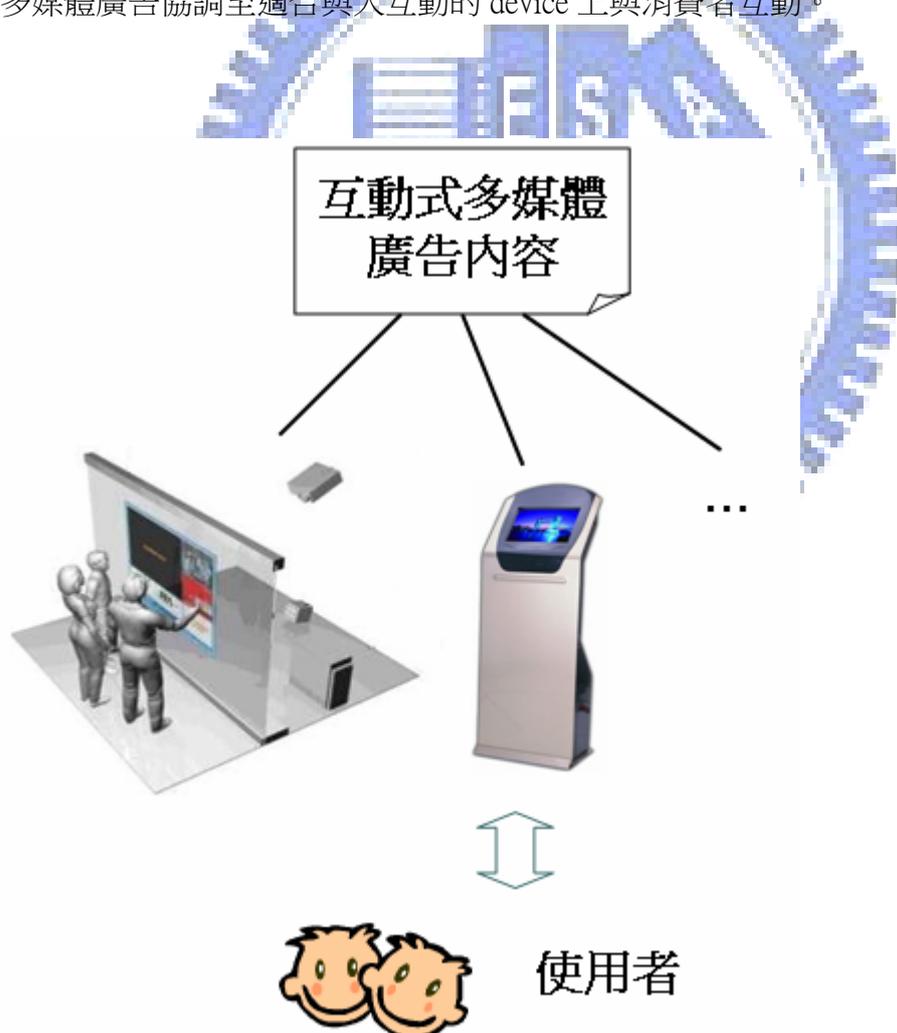
1. 操作簡單
2. 編輯器易取得
3. 所需成本低廉
4. 成品效果佳

2.2.4 廣告內容之情境協調系統模組

廣告內容編輯完畢以後，只需同一份檔案，經過廣告內容之情境協調系統模組的轉換之後可以在 PDA，Mobile Phone 等手持裝置上撥放。將多媒體廣告延伸到不同的 device，可增加廣告的效益。

2.2.5 互動式多媒體廣告系統模組

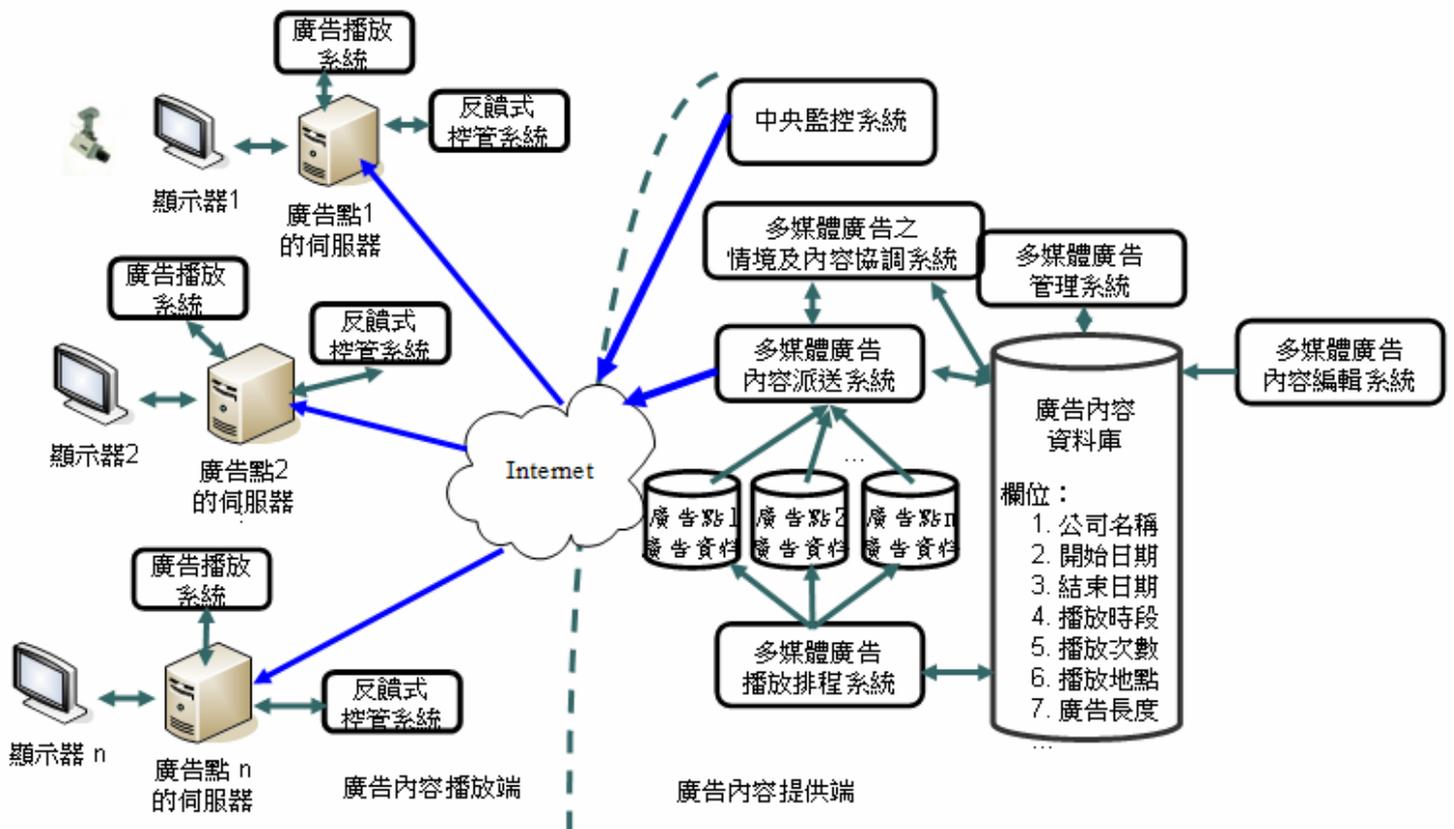
以互動式多媒體編輯器編出互動式廣告後，可在適合的環境(例：搭配感應辨識器的顯示器、觸控式螢幕、RFID、CCD、甚至傳統遙控器等等…)播放，使廣告內容更豐富且吸引人，也可以搭配廣告內容之情境協調系統模組，將互動式多媒體廣告協調至適合與人互動的 device 上與消費者互動。



圖十：互動式多媒體廣告可透過適當的環境與使用者互動

2.3 目前各種廣告系統的比較

簡介完幾種廣告相關模組後，下圖整合顯示目前多功能且完整的電子式廣告託播系統解決方案：

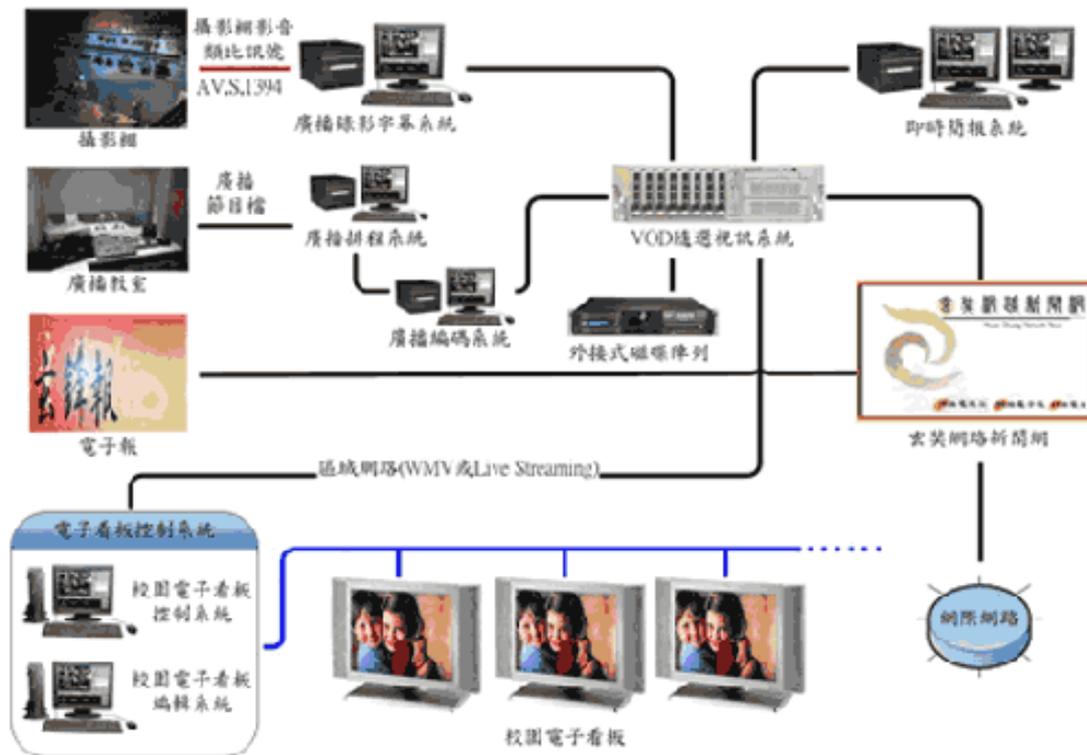


圖十一：多功能且完整的電子式廣告託播系統解決方案

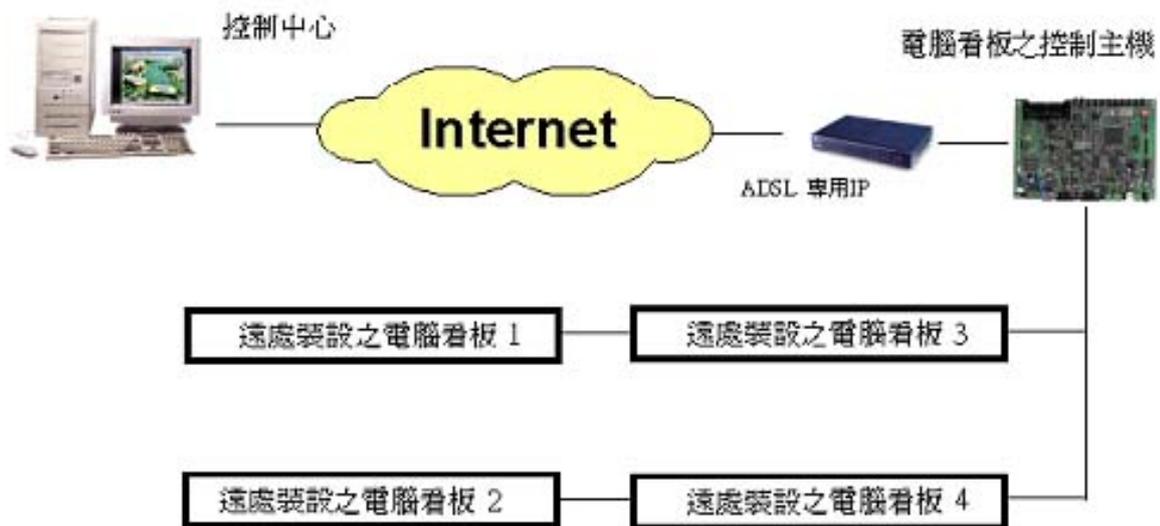
而目前市面上所提供的廣告系統大致分成兩種方式來實現架構：

1. 以軟體為主。例如：儒園公司整合玄奘大學數位多媒體系統[11]、盈德科技有限公司 LED 看板系統整合方案[31]。(見下頁圖十二及十三)
2. 以硬體為主。如：鎧應科技[26]、研華科技[27]的多媒體廣告機。

以下將分別說明之。



圖十二：玄奘大學數位多媒體系統[11]



圖十三：盈德科技有限公司 LED 看板系統整合方案[31]

2.3.1 以軟體為主的廣告系統

廣告播放端與平面顯示器連接的是 x86 based 的電腦主機或工業電腦。在播放模組方面，以軟體撰寫播放程式的方式來播放多媒體廣告內容。而在系統其他模組方面，廠商會視客戶需求來規劃設計，每個模組也都是以軟體撰寫。以軟體為主的廣告系統最大的特徵，即是除了必要的如播放平面顯示器、網路設備等硬體，其他所有的系統模組皆是以軟體撰寫而成，不會用到因特殊需求而特別製作的硬體。本實驗室與智勝國際公司所合作開發的系統即屬於此類，系統中所有模組皆以撰寫軟體的方式來運作。

2.3.2 以硬體為主的廣告系統

在廣告內容播放端，與平面顯示器連接為硬體，來處理廣告播放。而在廣告內容提供端，或許有些模組為硬體設備所構成，有些仍使用一般電腦軟體。端看廠商合作的方式以及系統的規劃以及應用。廣告播放端使用的硬體，歷經幾代變革，有以下幾種方式

1. DVD Player (例：Kolin 多媒體影音 DVD 播放器[28])：
使用 DVD 播放機輪播廣告，替換內容方式為人工換片。
2. Memory Card Video Player (例：廣宇科技的多媒體播放機[29])：
類似 DVD player，人工插卡替換廣告內容。



圖十四：插卡式多媒體廣告播放機[29]

3. RISC based player：(例：鎧應科技SMP-PRO3[26])
經過特殊設計的嵌入式系統硬體主機，即俗稱的廣告機。



圖十五：鎧應科技 SMP-PRO3[26]

4. Media Processor based player (例：研華DSA-2100廣告機[27])：
同上，為現在較流行的機種，其晶片有針對常用的廣告影片格式做優化的開發。



圖十六：研華 DSA-2100 廣告機[27]

前兩種為較早的硬體播放方式，排程派送廣告內容以人工代替，所以此種方式並不適用於大區域的廣告播放。而後兩種為現今較流行的機種，某些功能較好的機種有搭配硬體或軟體的方式來作派送排程的工作。

經過搜尋比較，我們可以發現目前硬體的廣告機，功能最為齊備的含有以下特點：

1. 廣告內容方面：
內容不僅限於廣告影片，其以硬體分割畫面方式呈現多元廣告內容，其中主要畫面可為一般硬碟內廣告或切換電視訊號、DVD 播放器、數位攝影機等不同影像來源。而次要的畫面以幾個簡單的動態/靜態商品圖片廣告呈現。剩餘的空間還可切割以供動態文字使用 (跑馬燈)。
2. 內容編輯方面：
配合切割畫面，廣告機業者提供特定軟硬體以供管理者設定廣告播放方式以

及編輯動態/靜態商品圖片文字，跑馬燈等等。

3. 其他模組配合方面：由廠商自行整合排程、派送、管理，提供相關的硬體 / 軟體以供管理使用。

下圖即為一個廣告機的例子(威強 NDSP-500 多媒體廣告機[30])：



圖十七：一個廣告機切割畫面的例子(播放畫面)，取自威強工業[30]



圖十八：一個廣告機切割畫面的例子(廣告機身)，取自威強工業[30]

2.3.3 比較

上述兩種廣告系統的應用，各有優缺點，將其比較列於表三，以供之後提取各作法的優點來增益系統。

表三：軟硬體廣告系統比較

	軟體	硬體
支援格式	一般影音檔/圖片/文字，可經過升級軟體增加支援度	一般影音檔/圖片/文字
特定格式播放效能	普通	較高
開機時間	普通	極短
播放格式之彈性	高	低
可靠性	普通	高
派送方式	派送系統模組	受限於機種

表三說明如下：

1. **支援格式**：目前的廣告系統(包括軟體硬體)最常使用的格式為一般影片檔、圖片以及文字。不過軟體系統能透過撰寫新的程式來增加系統可以支援格式的數目。
2. **特定格式播放效能**：播放效能會以硬體稍佔上風，因為硬體的解碼器晶片會針對一般影音檔作特別優化。
3. **開機時間**：軟體系統的開機時間即為一般電腦主機的開機時間，約 30 秒至一分鐘。而經過設計的硬體廣告機較快，約 10 秒，甚至打開電源即可馬上使用。
4. **播放格式之彈性**：硬體系統能支援的格式在出廠之時就已經固定，不易擴充。而軟體系統相對彈性就非常好，整合新格式較硬體系統容易。
5. **可靠性**：若軟體系統有連接上網路，需注意維護以避免中毒，而硬體系統較無這方面的問題。
6. **派送方式**：軟體類的系統有自己的派送模組，而硬體類的系統的派送方式則須視硬體的設計而定，以人工換片的方式或以簡單的網路傳輸系統將廣告內容傳送到廣告機的儲存體內，都是常見的方式。
7. **其他**：另外，因為硬體類的系統種類繁多(見 2.3.2 節)，所以成本不一。從幾千塊的 DVD 播放機、插卡式多媒體播放機到數萬元(與一般 PC 價格差不多)的主流廣告機都有，是故不易與以軟體為主的廣告系統做比較，需視系統詳細規模以及使用機種而定。而另一個評定系統優劣的因素之一，機體大小重量等，也須視硬體系統所使用的硬體而評判。

由此可知，軟體系統各方面的彈性及支援度比較大，而硬體因經過特殊設計，會呈現較好的效能及效率。一般廠商選擇的考量在於，軟體系統隨著時間以及科技、市場應用變化，可以以升級軟體的方式來應對。硬體機器成本較低效率較好，也可針對專門應用設計特殊需求系統。但是整體而言，固定設計的功能同時也使得應用的彈性隨之變小。

2.4 小結

經過上面各小節相關研究，我們可由幾方面來探討如何使廣告系統的應用更豐富，展現更多元化的服務。

由於本研究想要針對播放模組來做延伸，由本章一開始的其他廣告系統相關軟體模組的相關探討而言，與播放模組較相關的為「廣告內容編輯系統模組」以及「互動式多媒體廣告系統模組」。而廣告內容之情境協調系統模組則可以延伸這兩個模組的應用到不同的裝置。

1. 就編輯系統與互動式廣告系統模組而言，與播放系統相關的是播放系統播放格式的支援度。播放系統支援的格式越多，對於編輯系統所能提供的編輯方案也就越多，廣告內容的呈現方式也會視格式的特色而變的生動活潑。若播放系統能提供互動式多媒體的廣告內容格式，搭配適當的硬體，互動式廣告系統模組的主要功能也將可提供[15][16]。
2. 就軟硬體廣告系統的比較而言，軟體式的廣告系統的長處在於系統的彈性。而廣告播放的系統的彈性即在其可支援的格式。所能提供格式越豐富，相對於格式固定的硬體廣告系統而言將更有市場競爭優勢，較難被淘汰。
3. 而最近新興的網路廣告，雖運作方式大不相同，其優點也可當作參考。網路廣告長處在於製作成本小，與網路使用者的互動性高，個人化的宣傳度佳等等。我們也可以從這幾個優點來做為延伸播放系統模組的考量。

相關研究探討至此，本研究希望以擴充播放系統模組的廣告內容格式的方式來做系統的延伸。而選用的格式也會以上面各方面的比較來評估，比如說支援互動、製作成本低廉、呈現效果佳、個人化宣傳度高…等等。不僅是尋找適合的擴充格式，格式的播放方式、我們可以提供的編輯方案、如何整合在一起…關於這些議題，本章的討論，提供了許多努力的方向。在下一章，我們會以這些方向為基礎，來討論分析系統的需求；在第四章會詳細說明整個系統的實作過程。

三、系統需求與分析

3.1 廣告內容播放系統模組的系統需求分析

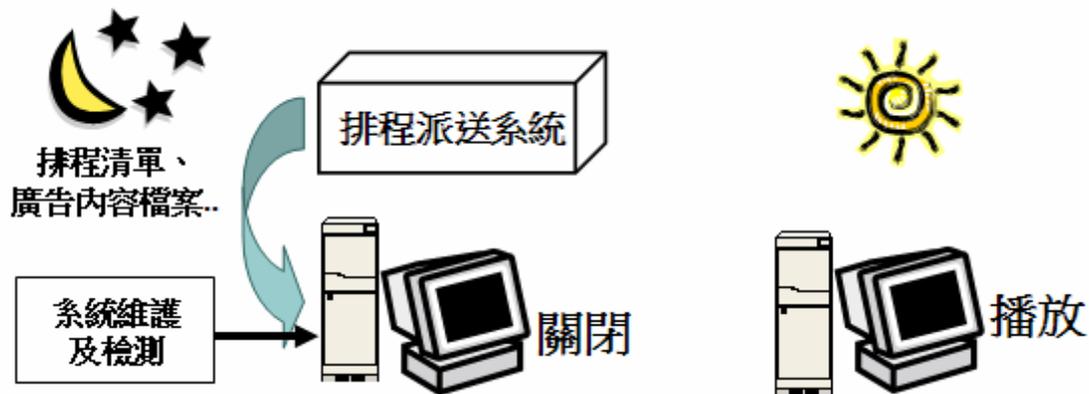
一般而言，廣告內容播放系統在一般基本的應用上，需提供四個主要功能，而本節會對四個主要功能之需求一一來做分析。

1. 時程控管
2. 選項設定
3. 播放核心
4. 跑馬燈功能

3.1.1 時程控管

廣告的播放，是一連串的自動化流程。而自動化的流程與廣告排程與派送系統需要緊密連接。在公共場合，白日至晚間播放系統配合人潮作廣告的宣傳傳送，而半夜，平面螢幕顯示器可關閉休息，但主機端仍在運作，由派送系統接收資料或進行其他維護。如下圖：





圖十九：播放顯示端與主機運作分配

時程控管模組的主要需求即為在背景監控時間，依照設定值在播放時程內載入清單與播放影片檔案；在結束時間中止放映使得背景維護以及派送系統接收端得以順利進行檔案及清單接收，有以下需求：

1. 播放系統需隨開機啟動，且常駐作業系統，按時程或設定在背景監控當日節目播放或結束事宜。視排程系統的設計不同，派送至播放端主機的檔案處理方式也會有所不同。可以依照日期每日的檔案存放在同一個資料夾定期更新，或所有的影片內容全部都放在一起，由每日不同的清單指定路徑。本論文開發的廣告播放系統，搭配排程系統已經設計好的檔案規劃方式：有以下需求：
2. 派送系統派送時間為播放系統無播放時進行派送工作，一次派送的份量可能會好幾天以上，每一日份廣告內容以日期命名。播放系統每日開始播放時需依照正確的日期資料夾播放檔案。
3. 於目前的應用中，也有可能一份資料夾的檔案連續播放好幾天。為節省主機儲存空間，排程系統將不再依照每日日期每天重複傳送同樣內容的資料夾過來。故播放系統需判斷，屬於該日的清單資料夾不存在時，由該日往前尋找距離該天最近的資料夾清單進行播放，最多往前尋找三個月。
4. 若三個月以內都無播放清單資料夾，需提醒播放端管理者確認派送資料是否出了問題。

3.1.2 選項設定

由於播放系統為一自動化流程，使得廣告端管理者不需時時在各廣告點間看操作。但播放系統仍須提供一手動設定操作的介面以供管理者管理。而此介面於實際應用中，有以下需求：

1. 系統必須有一設定檔紀錄管理者的操作，每次重新啟動系統時沿用已更新過的設定方式。
2. 若是第一次啟用系統或無設定檔存在，系統必須給予預設的設定值，使系統能順利運作。
3. 設定內容包括了手動載入清單，手動播放，時程設定，跑馬燈控制等主要操作設定。

3.1.3 播放核心

播放核心提供核心播放功能，有以下需求：

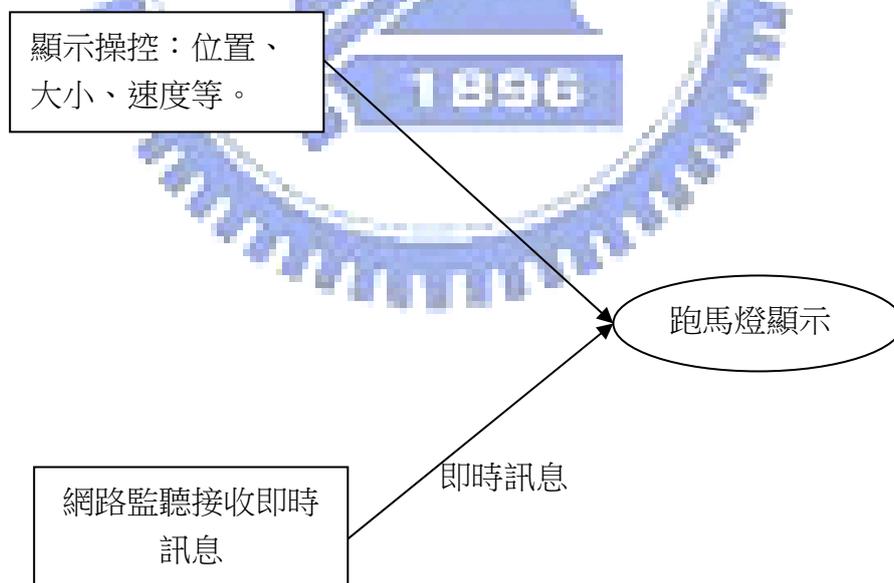
1. 解析派送系統產生的播放清單，按照時程設定播放影片。
2. 支援大部分的影片格式。
3. 全螢幕播放。
4. 提供預覽功能。
5. 避免黑幕現象 (換片中因載入影片所產生的短暫停頓)。

3.1.4 跑馬燈功能

跑馬燈為現今廣告系統播放端一個很常見的功能，透過即時動態文字條提供消費者額外的訊息。有如下需求：

1. 可透過網路操作跑馬燈訊息：
播放系統一開啟也即為一個跑馬燈 server，不停的監聽特殊的 port，在一般廣告內容播放時也同時即時輪流顯示由跑馬燈 client 端傳送過來的訊息。
2. 跑馬燈 client 端可對跑馬燈 server 新增、刪減、或全部清空 server 端的訊息資料。
3. 可控制跑馬燈功能為可視、不可視，並能調整顯示位置及速度等細節。

由以上需求，我們可知跑馬燈的功能需求分成兩大部分：網路監聽與顯示操控，概念如下圖：



圖二十：跑馬燈模組兩大部分

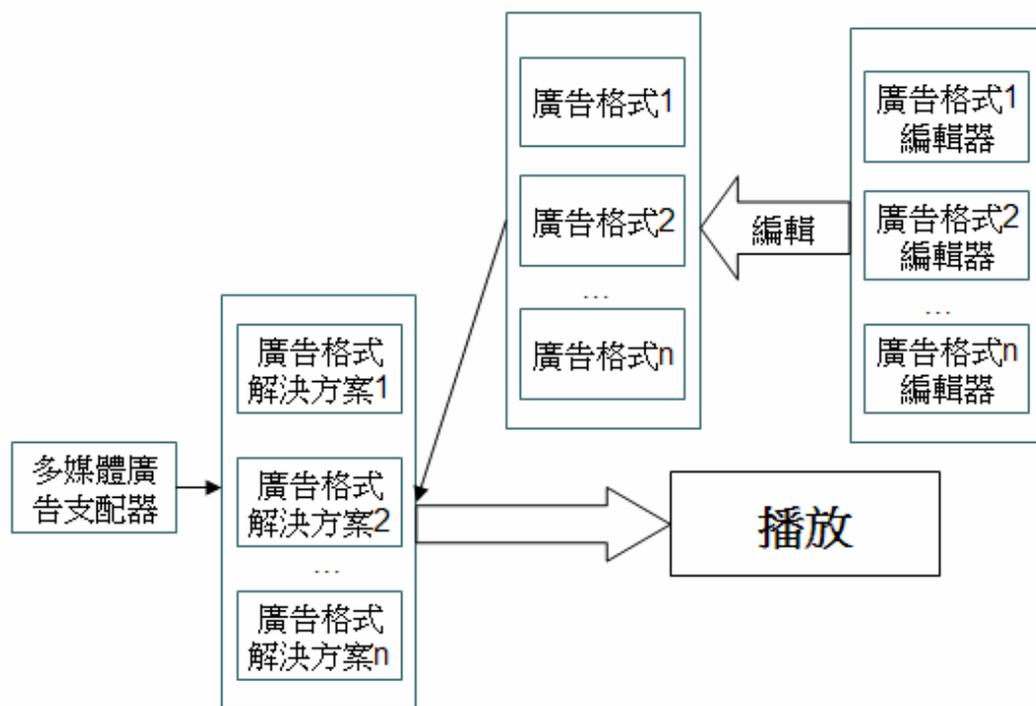
3.2 延伸之後的廣告內容播放系統模組的需求分析

經過第二章的分析與比較，我們欲延伸應用廣告內容播放系統，可以從擴充播放器的格式下手，同時，也可提供其相對應的格式編輯方案，使整個廣告系統的內容更加充實豐富。

擴充後的播放系統，有以下需求：

1. 適合的擴充格式
2. 相對格式的播放方案
3. 相對格式的編輯方案
4. 一個整合所有格式的支配器 dispatcher

概念整合如下圖：



圖二十一：延伸播放系統概念圖

下面就以上四個部份，作細部的需求分析。

3.2.1 擴充的格式的選擇

廣告的內容與其表現的格式關係很大，在選擇上，有幾個方向：

- a. 格式普及
- b. 容易編輯
- c. 成本低廉
- d. 製作出來的檔案不會很大
- e. 成品效果佳
- f. 具有其獨特性
- g. 適合個人化主題的內容展現

由以上幾點，我們選擇了四個格式，作為本論文廣告播放系統模組的延伸應用的擴充格式。

1. Microsoft PowerPoint [3]
2. Macromedia Flash [6]
3. 智勝國際講解手 3.1 [4]
4. 智勝國際編輯手 5.0 [4]

3.2.1(a) 擴充的格式的選擇- Microsoft PowerPoint

Microsoft PowerPoint 已成為現今很通用的簡報軟體，是一個良好的 presentation 工具。其特點有：

1. 多媒體的表現方式：
融合聲音、文字、圖片、影像、表格、短片等多媒體組合呈現，使內容豐富易懂。
2. 編輯操作簡便、容易製作、使用者普遍
目前學生報告、老師教學、企業簡報、產品展示…等等，幾乎都會用到。
3. 幻燈片式連續撥映：
一系列關聯式投影片放映，能使觀看對象對展示內容有漸進式的了解。

3.2.1(b) 擴充的格式的選擇- Macromedia Flash

Macromedia Flash是一款功能強大,具有代表性的專業的互動式多媒體開發工具。全球軟體大廠Adobe在2006年1月1日的新聞稿宣布,全球採用Flash技術之行動電話和消費性電子產品出貨量已超過四千五百萬件,包括電視機、媒體播放器、機上盒、數位看板、相機、教育性玩具、汽車導航系統等。Macromedia Flash有以下特性:

1. 以向量式圖形技術來製作檔案,不僅將圖片放大縮小都不會失真,也因以向量數學函數來記錄圖形屬性的原因,使得製作出的檔案容量變小。
2. 透過 Action Script (Flash 的腳本語言),實現Flash強大的互動能力
3. 支援過度變形技術。例如在製作Flash動畫時,使用者只需作出幾幕關鍵的frame,Flash會自動產生中間過渡的frame,降低使用者開發時間。

3.2.1(c) 擴充的格式的選擇- 智勝國際講解手 3.1

智勝國際講解手 3.1 為智勝國際所開發的一款 Rapid e-learning 工具。Rapid e-learning 簡單的說,就是能夠快速開發、領域專家可自行編輯教材的訓練,重點在於快速、以及容易開發。講解手有以下優點:

1. 錄製方式直覺簡單:
使用時不需改變簡報習慣,直接將講解過程錄下,再發佈到本機硬碟或遠端伺服器。
2. 於錄製時可在簡報上增加筆劃、動畫、電子白板、超連結等特效,使得錄製課程淺顯易懂。
3. 支援即時倒退重錄:
有別於一般課程錄影,修改以錄製好的課程修改不易甚至需要重錄,講解手支援即時修改,降低後製成本。
4. 應用範圍廣泛:
適合許多應用諸如:企業內訓課程、產品資訊、交流業務推廣、簡報研討會

實況錄影、教育訓練課程、遠距教學應用、課後自我學習、學生研究報告、會議實況記錄、更多影音傳播應用…等等

3.2.1(d) 擴充的格式的選擇- 智勝國際編輯手 5.0

智勝國際編輯手 5.0 為一款互動式多媒體教材開發工具，有以下特色：

1. 編輯互動多媒體教材門檻低，不需撰寫程式，採用採用拖、拉、點、選的視覺化編輯技巧結合豐富的多媒體素材即可輕鬆編輯。
2. 符合最新 SCORM (The Sharable Content Object Reference Model) 1.3 國際標準，使製作出來的教材，符合國際水準，適用於各種教學平台。
3. 提供內容保護功能：
提供浮水印機制，保護製作內容的版權。
4. 縮短製作時間：
提供樣版設定與套用功能，以樣版套用的概念，充份再利用設計的版型，讓使用者輕鬆快速的編輯產生內容。提供的樣版包括：
* 場景樣版 * 演員樣版 * 劇情樣版

3.2.2 相對格式的編輯以及播放需求

選擇了擴充的格式，我們需要有相對應的編輯方案以及播放方案。編輯方式我們採用與格式相對應的編輯軟體。

而播放方案我們有以下考量：格式的擴充為本論文的主要目的，未來方向若有更好的格式也希望多多益善，能整合進系統。而當格式漸增，整合的工作將越來越煩雜。本研究的目標之一也希望找到一個合適的整合方法。

為每種格式都寫一個播放器不僅效率不佳，且到最後播放核心會成為一個冗肥難以維護的大程式，且每家格式的開發公司對於技術上也不一定有完整的支援。所以本論文採用的方式是將播放系統規劃為一隻支配程式 dispatcher，我們

只要在播放端安裝各種格式的播放器，再以支配程式控制播放流程，即可達到我們的需求

我們所選擇的四種格式，對於講解手以及編輯手，採用上述支配其播放器的方式。而因為 PowerPoint 以及 Flash 所開發的公司為世界大廠，有提供完整的開發支援。且我們只需要其中幾樣主要的功能，所以我們採用直接撰寫程式碼的方式來開發。

3.2.3 整合所有格式的支配器

支配器有以下需求

1. 流程控制器
控制播放流程正確，當遇到播放格式時能啟動相對應的播放方案。
2. 各格式的播放方案
3. 主控權管理
當播放前找出相對應的播放方案並交出程式主控權，在播放完畢時能要回程式主控權。
4. 使用者中斷機制：
流程穩定後，系統依照清單輪播檔案，我們須提供一個機制讓使用者跳出中斷。



四、系統架構與實作

目前本系統開發工具為 BCB 6.0，使用的作業系統為 Microsoft Windows XP。

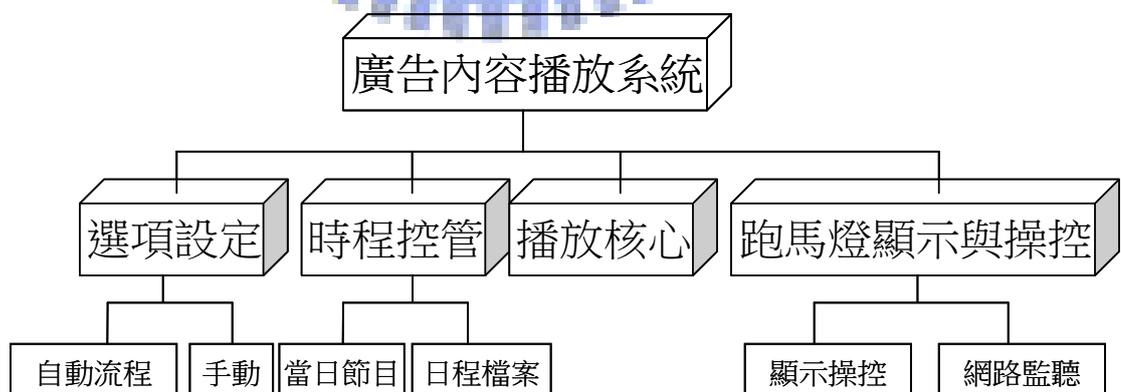
4.1 系統架構及流程

4.1.1 廣告內容播放系統的架構及流程

在第三章之中，我們曾分析廣告內容系統需提供的四大功能及其需求：

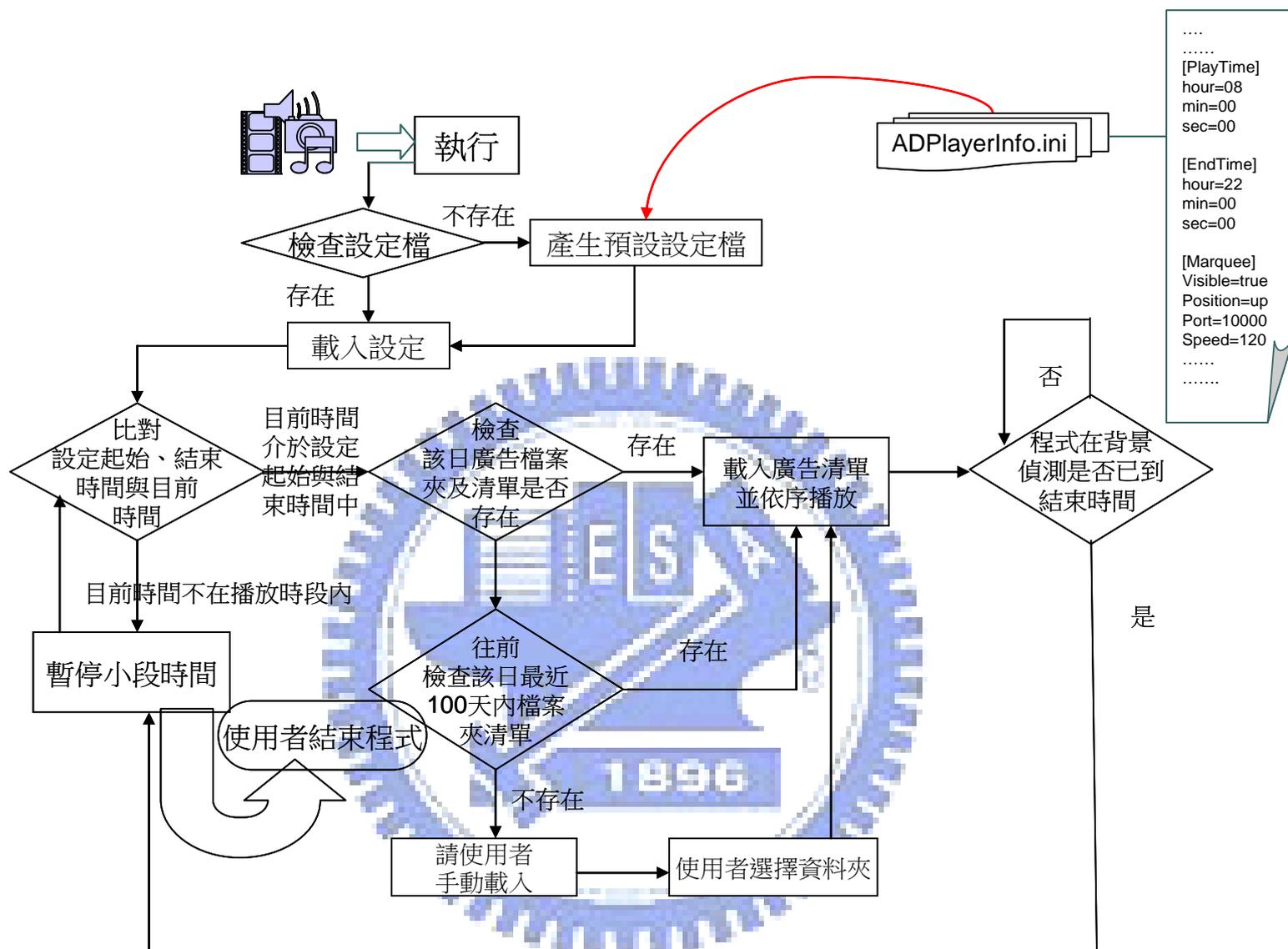
1. 選項設定
需提供一操作介面，來提供手動管理，另外提供一套自動化的設定處理機制。
2. 時程控管
分別對播放日程資料夾以及當日節目做控管。
3. 播放核心
4. 跑馬燈功能
需分為顯示操控以及網路監聽兩部分來處理。

其架構如下圖：



圖二十二：廣告內容播放系統架構圖

依照架構圖，以及之前對系統的需求分析之後，我們可以設計以下流程來實現系統的架構：



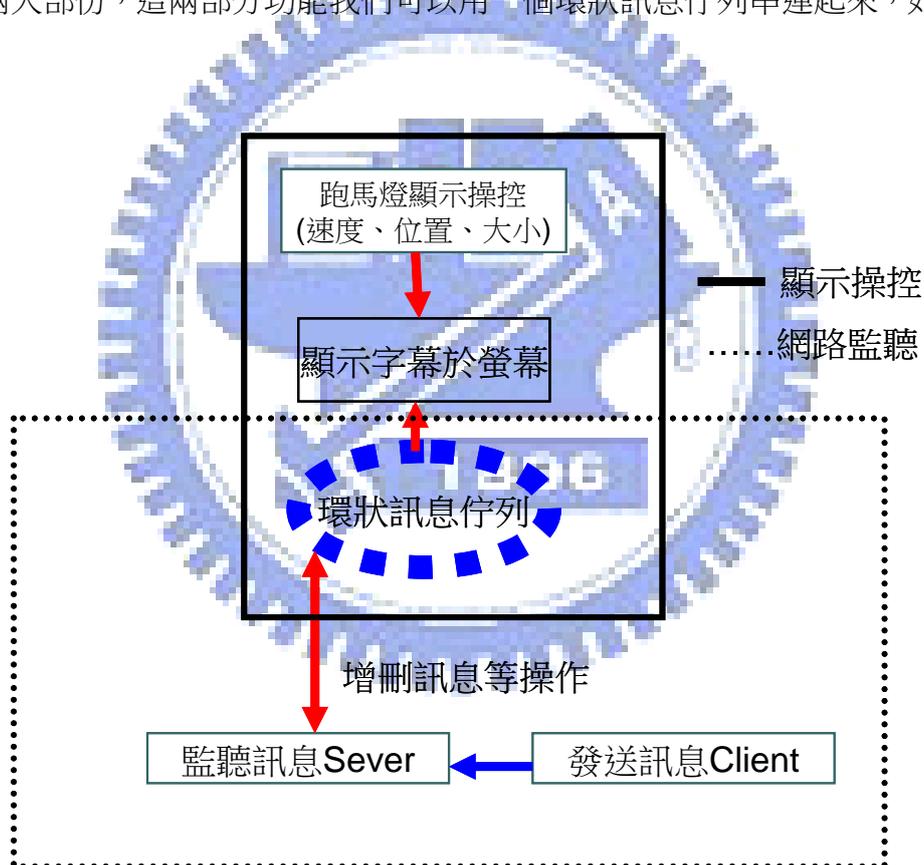
圖二十三：廣告內容播放系統流程圖

其運作流程如下所述：

1. 程式隨系統一啟動，會先偵測設定檔 (ADPlayerInfo.ini) 是否存在。若存在則進行步驟(2)，若不存在則會產生一份預設的設定檔。
2. 程式載入設定檔的設定。
3. 偵測目前時間，是否位於設定的播放起始時間與結束時間。若是則進行步驟(4)。若時間未到則暫停小段時間，之後由計時器喚醒繼續進行本步驟的偵測。

4. 檢查當日廣告資料夾及清單是否存在，若是則進行步驟(5)。若不存在，則往前 100 天找尋離當日最近的播放資料夾。若有找到就進行步驟(5)，若依舊無資料夾需提醒廣告播放端管理者手動載入。
5. 載入廣告清單並依序播放。
6. 廣告播放當中，背景仍有計時器在比對目前時間以及結束時間。若結束時間已到，播放器會結束廣告的播放並回到步驟(3)暫停模式直到下一次的播放時間開始。

第三章的分析中，曾提到跑馬燈的功能由兩大部份組成：顯示操控以及網路監聽兩大部份，這兩部分功能我們可以用一個環狀訊息佇列串連起來，如下圖：

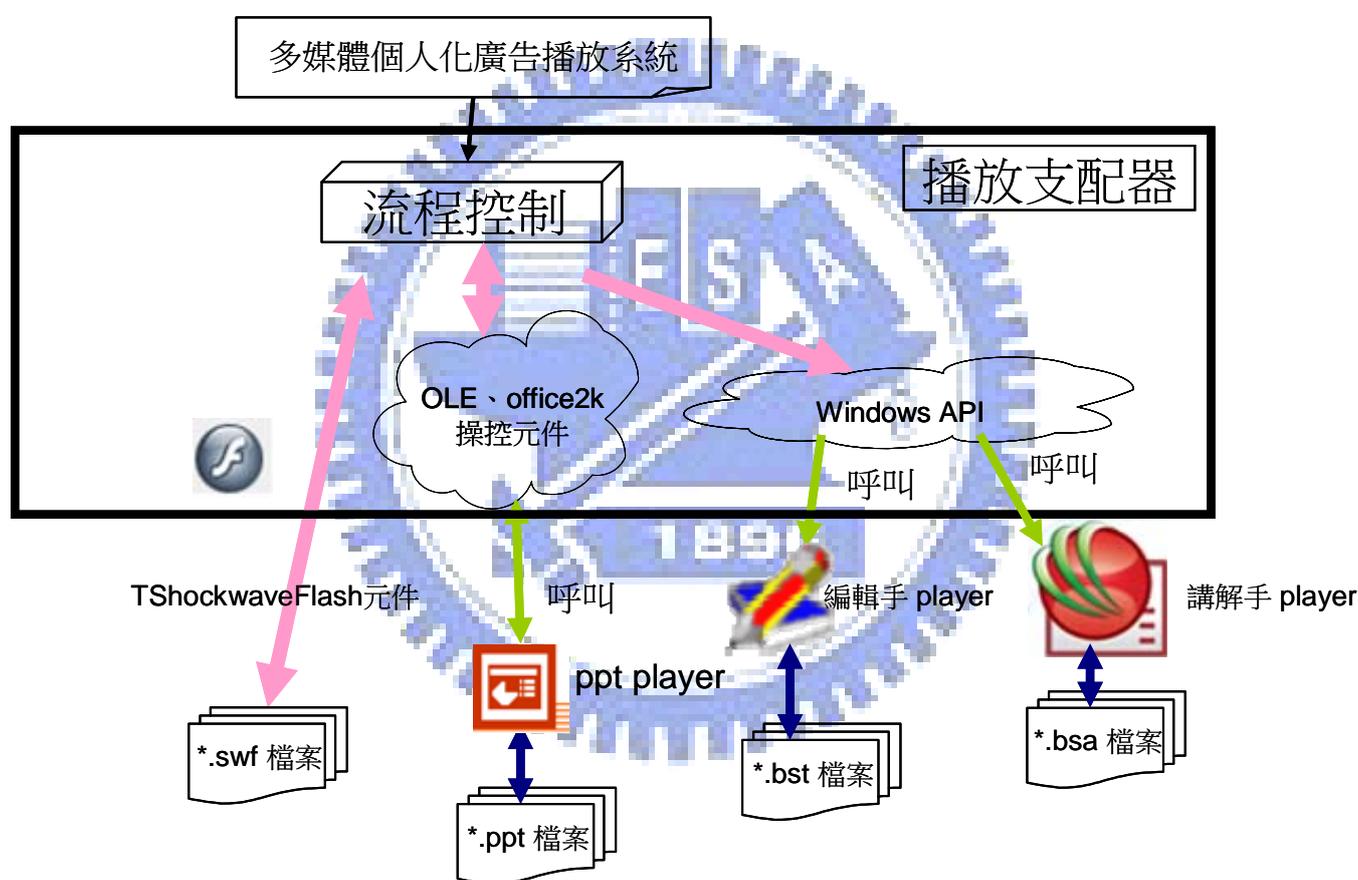


圖二十四：跑馬燈模組架構圖

依照此架構設計跑馬燈的流程為：網路監聽部份負責接收由發送端的跑馬燈操作，例如增加或刪減一筆新訊息到訊息佇列裡。而顯示操控端則負責抓取訊息佇列的文句顯示於字幕顯示器上，並控制其行為細節，如速度、位置、大小…等。

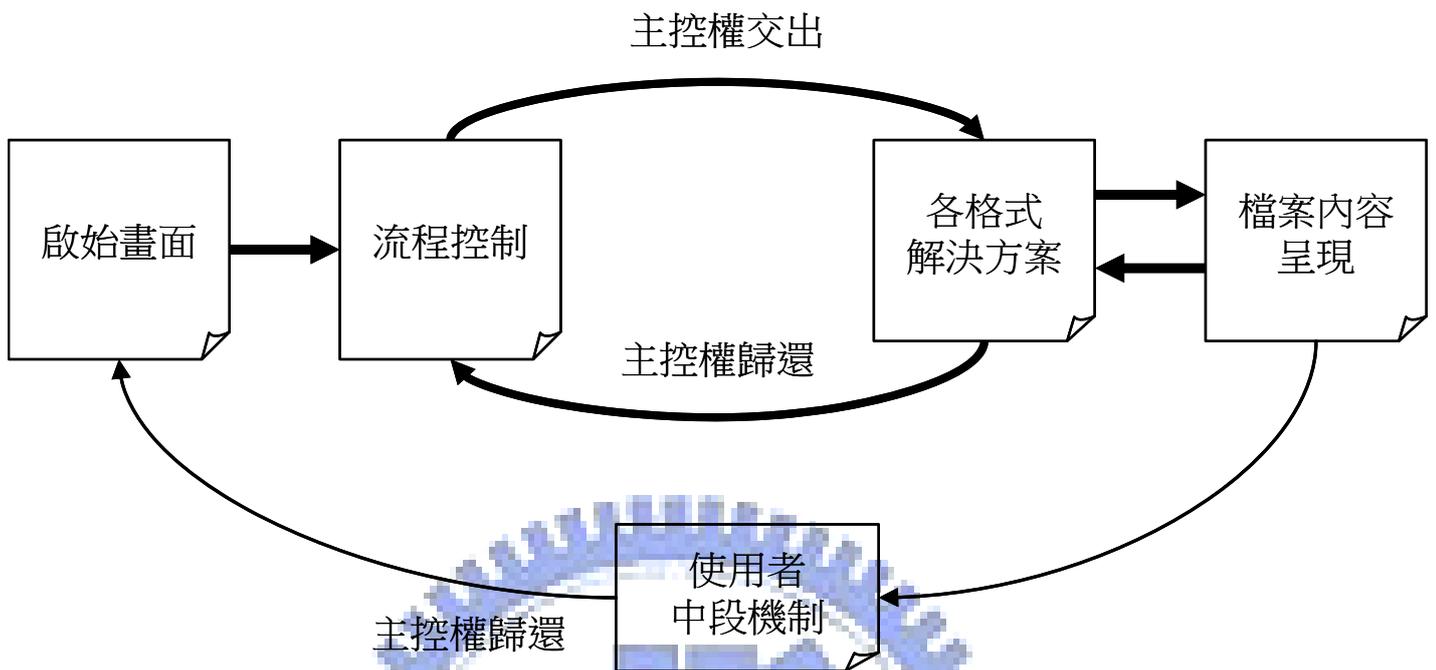
4.1.2 延伸後廣告內容播放系統模組的架構以及流程

在第三章分析新的多媒體個人化廣告播放系統之後，我們選擇了四種格式來擴充新的系統，也選擇了相對應的播放方式。除了 Flash 可以用簡單的函式庫來開發播放器外，其他三種格式我們以支配其專屬的播放器的方式來實作。而 Microsoft PowerPoint 有提供給我們中繼的方式來操控它的播放器（後面小節會提到），剩下的兩種格式：講解手、以及編輯手，我們採用呼叫 Windows API 來支配相對應的播放器播放檔案。其架構如下圖：



圖二十五：延伸後的多媒體個人化廣告播放系統模組架構圖

了解整個架構以後，我們可以依照這個架構來規劃整個支配播放器的流程，如圖二十：



圖二十六：延伸後的多媒體個人化廣告播放系統模組流程圖

流程說明：

1. 依照使用者需求制定出方便操作的介面來指定欲播放的檔案
2. 製作出基本簡單的控制流程。
3. 當流程進行到讀取檔案時，以副檔名判斷檔案是何種格式，以相對應的方案來處理。
4. 檔案播放完畢以後控制程式取回主控權，繼續依照流程進行。

其中因為大部分檔案的播放方式為支配其播放器，會由支配器呼叫第二支程式出來。關於程式主控權的移交視播放器不同，其處理方式也不盡相同。這些議題將在後面講述實作方式的小節來說明。

4.2 廣告內容播放系統的設計與實作

4.2.1 選項與設定

目前依照實際應用的需求，廣告內容系統一啟始就必須載入播放時間，以及跑馬燈的細節設定。若管理者以手動介面更改過設定，則下一次重新啟動系統，也必須記憶之前的更動以供系統載入。一般而言欲處理此類需求常用的方法有兩種：(1) ini 檔 (2) Windows Regist 註冊登錄檔。在本系統採用的方式為 ini 檔。因為廣告系統所需處理的變數不多，以小容量的 ini 檔用來當作少量變數資料的儲存器非常適合。為了儲存 Windows 作業系統本身的資訊，Regist 已夠龐大，如果我們讓程式又去 Regist 內挖一塊空間當作自己儲藏變數或參數的地方，會讓 Regist 變得更龐大更複雜。而 ini 檔裡的 Section 以及 Key 依照需求設計如下：

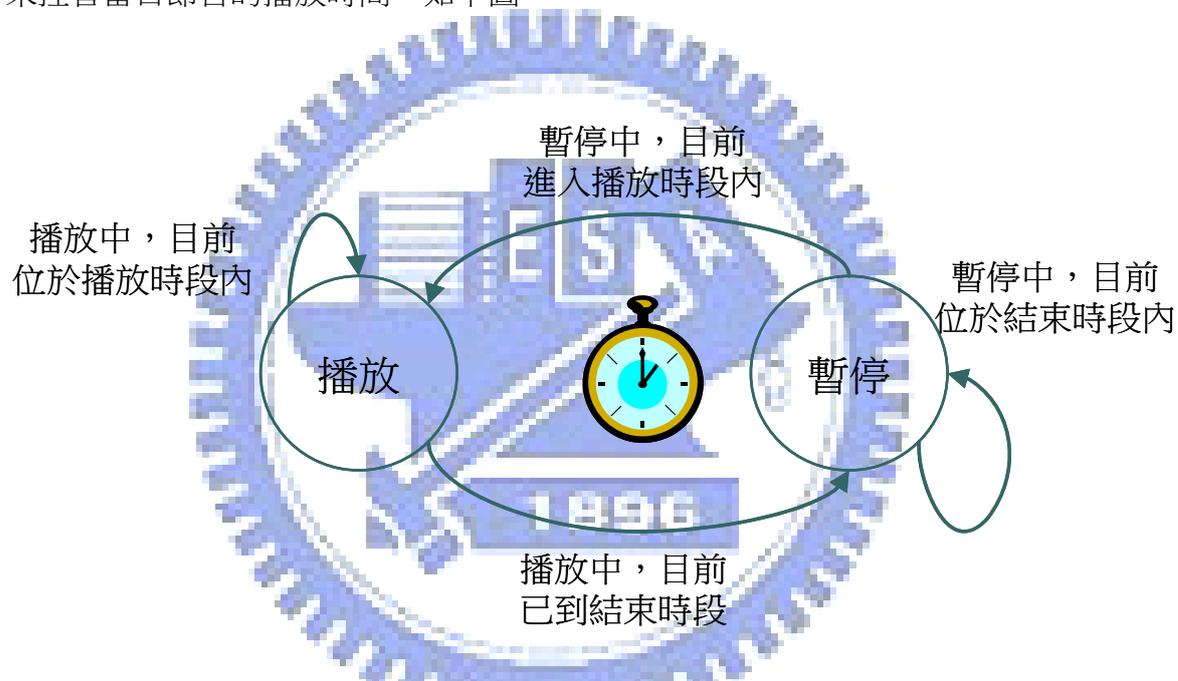
```
[IdleTime] //暫停狀態偵測週期設定
sec=60 //單位(秒)
[PlayTime] //系統播放起始時間設定
hour=08 //時
min=00 //分
sec=00 //秒
[EndTime] //系統播放結束時間設定
hour=23 //時
min=59 //分
sec=59 //秒
[Marquee] //跑馬燈設定
Visible=true //是否可視(是/否)
Position=up //位置(上/下)
Port=10000 //網路監聽埠
Speed=120 //速度
Move=5 //移動距離
TopX=80 //當選擇跑馬燈位值為下時，距離最底部像素值
```

圖二十七：廣告系統設定檔 ADPlayerInfo.ini 節區設計

一般較大型的軟體會把 ini 檔載入記憶體裡，一但變數值有經過更改，會先更改記憶體裡的值，等到程式關閉時才把值寫回檔案裡。這麼做是避免太多變數的更動引起 IO 存取頻繁，降低系統效能。本系統則是採用管理者一更動數值就寫入檔案的方式，因為廣告系統的變數很少，如此實作就可以避免若程式當掉或不正常關閉而系統來不及將記憶體的值寫回文件的問題。

4.2.2 時程控管

當日節目：在系統中我們以簡單的 timer 配合偵測目前有無播放節目的機制來控管當日節目的播放時間，如下圖：



圖二十八：節目時程控管

日程檔案：目前系統內派送系統模組的設計，以該日日期的八個號碼作為檔案資料夾名稱。例：20070101 表示 2007 年 01 月 10 日該日檔案夾清單。若找不到該日清單則需往前一百日離目前最近的資料夾。在比對資料夾之時，我們可以將資料夾字串轉為時間物件做時間運算，運算完之後再將結果轉回一般字串以供比對資料夾之用。

4.2.3 播放核心

依照第三章的分析，播放核心需提供以下功能：

1. 解析派送系統產生的播放清單，按照時程設定播放影片。
2. 支援大部分的影片格式。
3. 全螢幕播放。
4. 提供預覽功能。
5. 避免黑幕現象 (換片中因為載入影片所產生的短暫停頓)。

本播放核心以智勝國際開發的多媒體動態連結函式庫來開發 (BWMediaDll.dll)，可取得影片長度，易於控制清單流程。而只要播放端有安裝常見影片格式的 Codec (Coder-Decoder，各種影音格式的解碼、編碼壓縮包)，即可驅動大部分的影音格式 (*avi, *.wmv, *.mpeg, *.flv...等)。目前一般常用的 Codec 解碼-編碼壓縮包為 K-lite Codec Pack [7]。可以滿足第一與第二點需求。

而系統在使用介面上可讓使用者選擇是否全螢幕模式，若有則將播放幕展開大小如同當前顯示器的解析度大小，即全螢幕播放影片，若沒勾選則顯示小視窗作為預覽影片模式，符合第三、四點的播放需求。

在影片要結束前，我們將下一部影片預先載入到記憶體，以避免前一部已經播畢而下一部仍在載入而出現的短暫停頓，以此方式可解決黑幕問題。

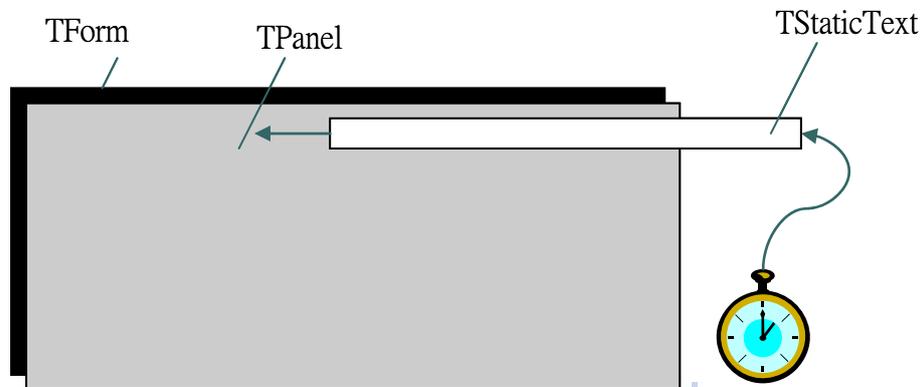
4.2.2 跑馬燈模組實作

跑馬燈模組含顯示操控與網路監聽兩大部份，設計實作如下：

顯示操控，關於顯示的部份：

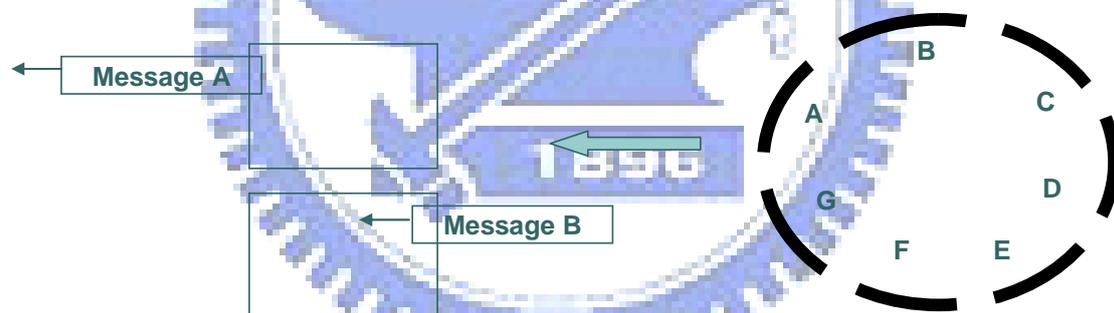
本系統的播放幕為擺放在 TForm 元件上的 TPanel 元件。在播放幕上擺放一個 TStaticText 元件，可作為一個字幕顯示器。而我們必須將 TPanel 的 handle 值傳

給 Player，並將 TStaticText 的順序設定在 TPanel 的前面：如此在播放影片時，字幕顯示器就不會被影片的影像覆蓋到。另外，以一個 timer 週期性的使字幕顯示器向左移動一小段距離，即可造成字幕移動的跑馬燈效果：如下圖：



圖二十九：跑馬燈顯示

而 timer 也必須監看字幕顯示器的位置，若往左超出邊界則下一個時間週期字幕必須從右重新出現且同時抽換訊息。系統的訊息儲存在一個環狀佇列進行輪播。



圖三十：跑馬燈顯示(2)

顯示操控，關於操控的部份：

以更改字幕顯示器元件的方式可以決定字幕的大小以及位置；而設定 timer 的時間週期可以改變跑馬燈速度。更改 timer 內週期字幕顯示器的位移量可以改變字幕播放的流暢度。

網路監聽部份：透過網路，訊息發送端可向訊息接收端(廣告播放器)裡面的訊息佇列進行以下三種操作：

1. 在訊息佇列裡增加一筆訊息 (Enqueue)
2. 在訊息佇列裡刪除一筆訊息 (Dequeue)
3. 清除佇列裡所有訊息(ClearQueue)

跑馬燈訊息傳送端，會依照管理者所選擇的操作，在使用者所欲傳的訊息前加一個參數。當接收端收到訊息時，查詢前面的參數就可以知道管理者欲進行的操作了。

4.3 延伸後的廣告內容播放系統的設計與實作

在 4.2 節敘述了廣告內容播放系統模組的設計以及實作，而在本節中，則會介紹延伸後的廣告內容播放系統的設計與實作。

4.3.1 流程控制器

流程控制器的實作較簡單，只需依照播放清單指標所指的格式副檔名判斷下一個節目必須由哪個播放方案處理並把程式主控權交出即可。若播放方案沒辦法歸還程式主控權，必須由流程控制器自己取回。這議題視播放方案不同而有不同的解決方法，將在後面小節詳細說明。

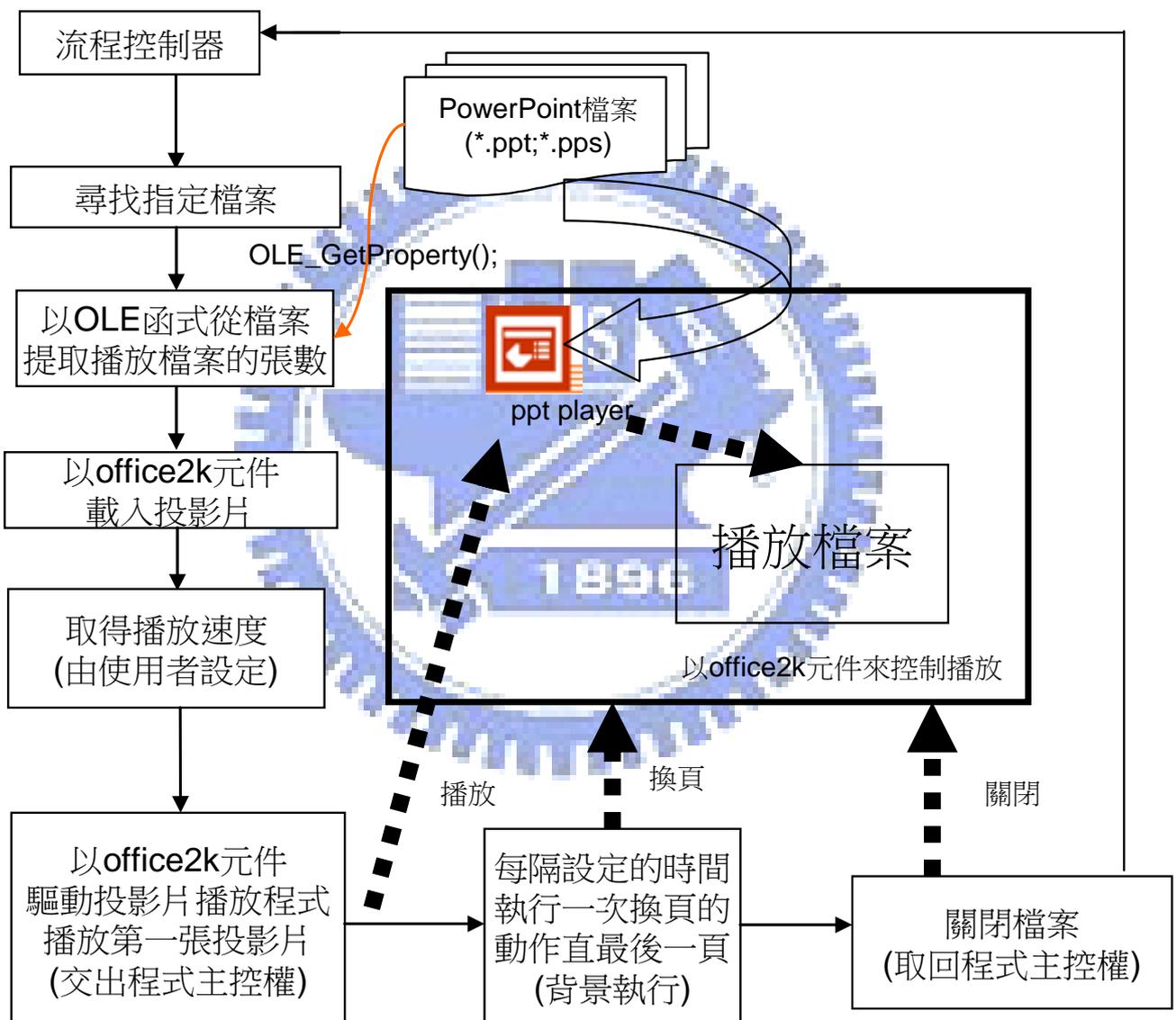
4.3.2 各格式播放方案

4.3.2 (a) 各格式播放方案-Microsoft PowerPoint

微軟提供了一些 OLE 函式 (OLE 是一種由微軟所發展出來的混合式文件架構，代表了物件的連結與嵌入，這是由兩種功能：「物件連結」(Object Link)以及「物件嵌入」(Object Embedded)組成。) 可供程式開發者撰寫程式碼操控 PowerPoint 播放器。而 BCB6 也提供我們一組由許多 OLE 函式開發而成的 office2k 元件。在此我們選擇 office2k 元件來操控 PowerPoint 播放器，因為我們只有簡單的開檔讀檔、播放以及換頁的需求。

當 PowerPoint 播放器被呼叫出來播放檔案之後，程式主控權會落在 PowerPoint 播放器上面，而我們的程式必需在播放完畢以後，取回程式主控權。由於 PowerPoint 是一頁一頁的投影片連續放映方式，所以我們在讀檔的時候以

OLE 函數取得 PowerPoint 檔案的頁數，再加上一計數器，很容易就可得知 PowerPoint 是播放完畢。而在播映完畢後透過 office2k 元件，我們可以將程式主控權要回，交還到流程控制器手上。以下是整個播放方案的流程圖：



圖三十一：Microsoft PowerPoint 播放方案流程圖

流程說明：

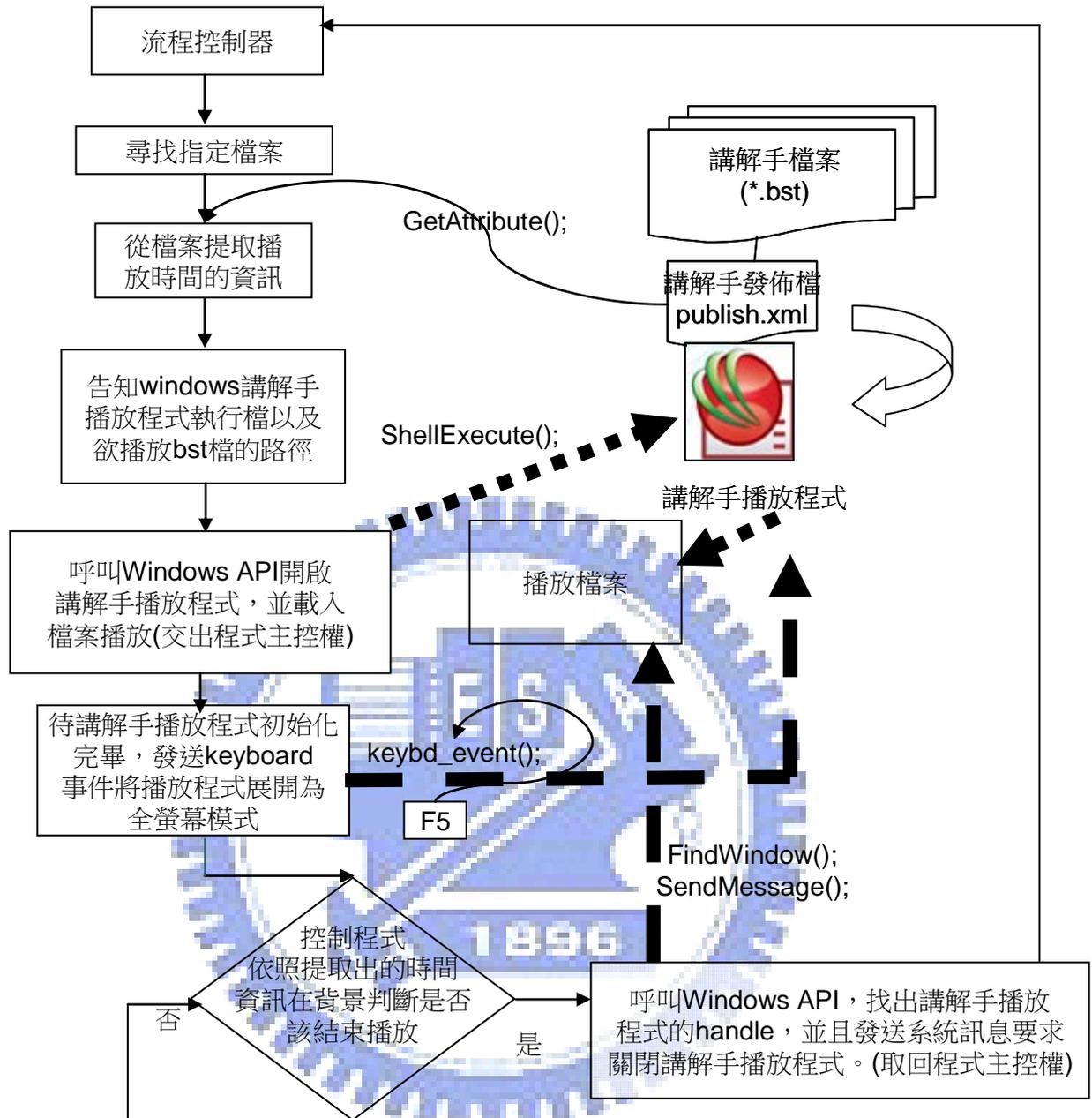
1. 由流程控制器提供一 PowerPoint 格式檔名
2. 由提供的檔名尋找指定檔案
3. 以函式獲得指定檔案的頁數
4. 讀檔
5. 取得使用者設定速度
6. 驅動播放程式播放(交出程式主控權)
7. 在背景執行週期換頁，並檢查檔案是否播放到最後一頁
8. 若為最後一頁則驅動播放程式關閉，取回程式主控權
9. 將主控權還由流程控制器處理。

4.3.2(b) 各格式播放方案-智勝國際講解手 3.1

透過 Windows API，我們的程式可以向作業系統發送請求，直接執行講解手執行檔，而欲開啟的檔案可以以傳遞參數的方式達成。

每一份講解手檔案，都有一份專屬的發佈檔—publish.xml。透過解析此發佈檔，我們可從其中的 node 取出時間資訊。有了播放時間，我們當我們呼叫 Windows API 去執行講解手播放器，把控制權交出後，可在背景以 timer 監控播放時間，等到時間到即可呼叫作業系統關閉講解手播放器，解決主控權管理問題。

以下為播放流程圖：



圖三十二：智勝國際講解手播放方案流程圖

流程說明：

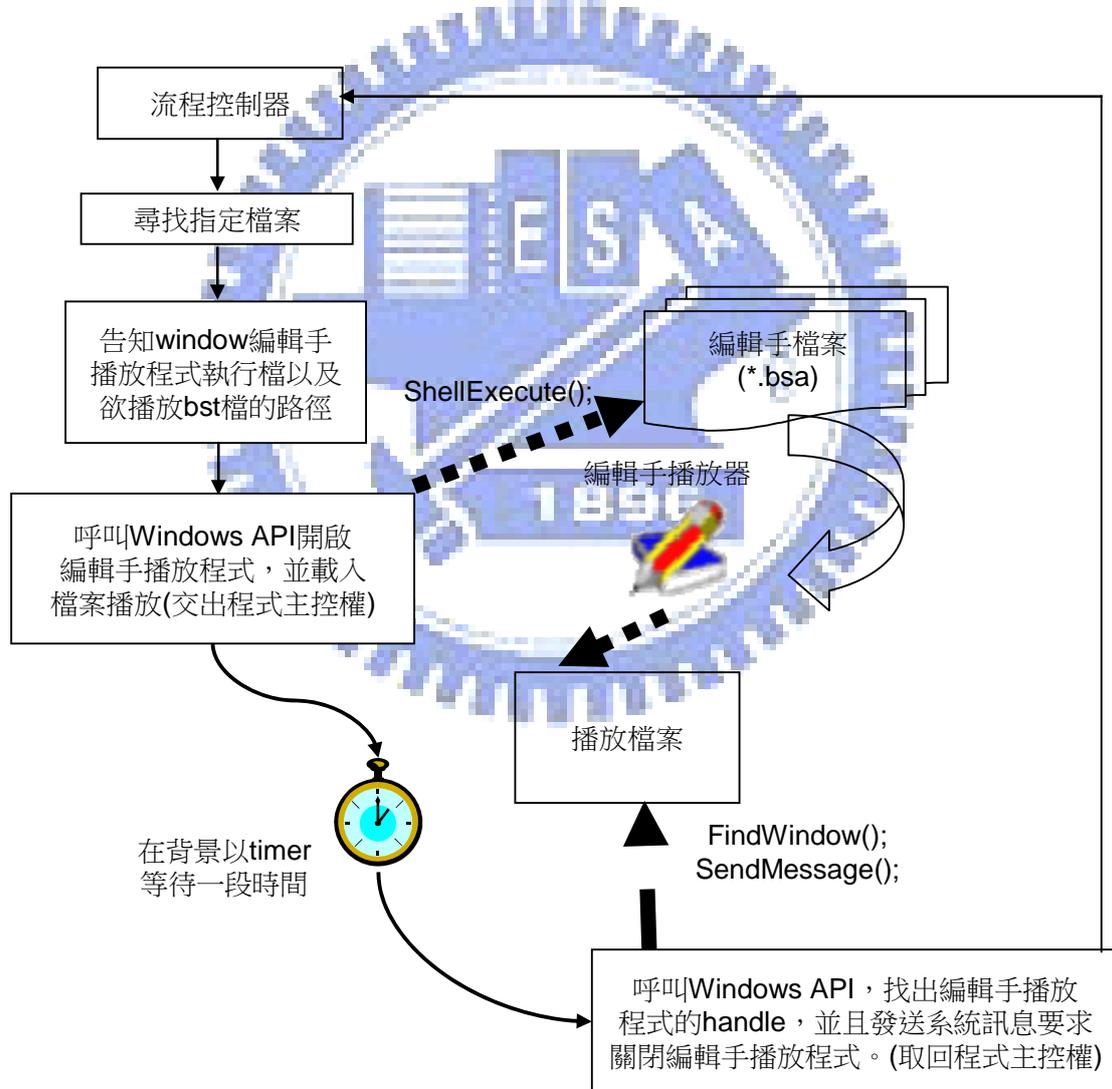
1. 由流程控制器提供一講解手格式檔名
2. 由檔名找出其發佈檔 publish.xml，取出時間資訊
3. 告知 OS 欲播放檔案及講解手執行檔路徑
4. 以 Windows API 呼叫 OS 執行講解手播放器並載入欲播放檔案執行(交出程式主控權)
5. 待講解手初始化完畢，對其發送一按鈕事件 (播放器熱鍵)，將播放器喚起

為全螢幕模式。

6. 程式在背景等待並以 timer 估計由發佈檔取出的播放時間。
7. 當該結束播放時，呼叫 Windows API，尋找出講解手播放程式的 handle，對其發送關閉要求，取回程式主控權。
8. 將程式主控權交回流程控制器。

4.3.2 (c) 各格式播放方案-智勝國際編輯手 5.0

播放方式與講解手類似，且講解手並無播放時間資訊。關於主控權議題，我們使用一 timer 等經過一定時間，強制關閉編輯手播放程式並要回主控權。



圖三十三：智勝國際編輯手播放方案流程圖

其流程如下：

1. 由流程控制器提供一編輯手格式檔名
2. 告知 OS 欲播放檔案及編輯手執行檔路徑
3. 以 Windows API 呼叫 OS 執行編輯手播放器並載入欲播放檔案執行(交出程式主控權)
4. 以 timer 在背景等帶固定時間
5. 呼叫 Windows API，尋找出講解手播放程式的 handle，對其發送關閉要求，取回程式主控權。
6. 將程式主控權交回流程控制器。

4.3.2 (d) 各格式播放方案- Macromedia Flash

Flash 是一個很普遍通用的格式，所以能得到比較完整的支援。由於播放器是採用 BCB 開發，所以使用 BCB 中內 ActiveX 分頁中，Flash 的控制元件 TShockwaveFlash 來實作。我們可以在 BCB 裡 Import ActiveX Control，安裝之中的 SWFlash.OCX 檔案即可使用。

表四為 Flash 常用的函式：

表四：Flash 常用函式

函式	說明
Play()	播放
Stop()	暫停
Back()	播放上一個Frame
Forward()	播放第下個Frame
Rewind()	播放第一個Frame
SetZoomRect()	設置縮放區域
Zoom ()	縮放

而表五為 Flash 常用屬性：

表五：Flash 常用屬性

屬性	說明
ReadyState	播放狀態 0=Loading、1=Uninitialized、2=Loaded、3=Interactive 4=Complete
TotalFrame	所有Frame數
FrameNum	目前撥放到第幾個Frame
Playing	播放與否
Quality	播放品質 0=Low, 1=High、2=AutoLow、3=AutoHigh；
ScaleMode	縮放模式，0=ShowAll、1= NoBorder、2 = ExactFit；
AlignMode	對齊模式，Left=+1、Right=+2、Top=+4、Bottom=+8；
BackgroundColor	背景顏色
Loop	是否迴圈
Movie	檔案路徑

接下來介紹 TShockwaveFlash 的主要事件

1. OnProgress()：讀取一個 flash 時觸發；
2. OnReadyStateChange(state)：狀態改變時觸發。這個觸發事件可以搭配 ReadyState 屬性使用。(播放狀態 0=Loading、1=Uninitialized、2=Loaded、3=Interactive 4=Complete)

Flash 動畫本身並無記錄時間資訊，不過可由取得所有 Frame 數以及現在播放的 Frame 可得知有無播放完畢。或是以 IsPlaying()函式偵測是否播放完畢，所以我們很容易以以上的資訊提供 Flash 播放方案，也無主控權移交問題。

Flash 全螢幕的播放方式

一般而言，我們欲使此類元件顯示為全螢幕的方式是，在程式的 TForm 上使用 TPanel 元件展開充滿其中，TForm 的設定為最大化以及在視窗最上層。而元件放在 TPanel 元件上使用，也會隨 TPanel 元件充滿 Form 中，達到全螢幕效果

但由於 TForm 與 TPanel 改變時，flash 元件顯示範圍雖然會隨著改變為最大，但裡面的播放畫面仍是初始的狀態的大小。必須重新載入狀態才會更改。解決方式為，在 TPanel 元件的 Resize 事件(當 Panel resize 的時候觸發)插入下列程式碼：

```

void __fastcall TForm1::Panel1Resize(TObject *Sender){
...
this->ShockwaveFlash->Hide();//將播放畫面隱藏
this->ShockwaveFlash->Show();//重新顯示
this->ShockwaveFlash->SetFocus();//設置焦點
...
}

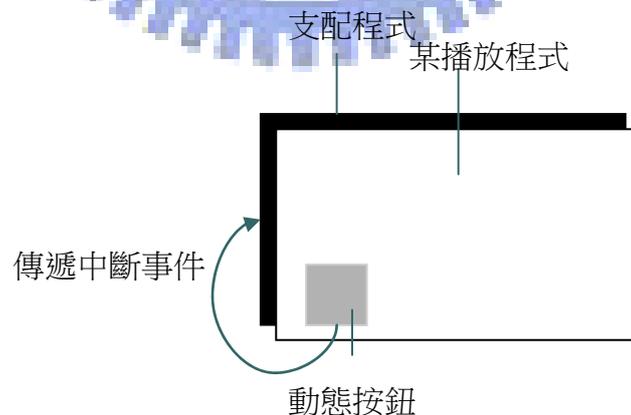
```

4.3.3 使用者中斷機制

當新系統整合了所有格式的播放方式後，必須也整合提供一個中斷的機制，畢竟所有格式的播放器結束程序都不盡相同。由於新的系統算是一個播放支配器，常常叫出另一個程式在整個視窗的最上層全螢幕播放；焦點也落在上面，是故所有的滑鼠及鍵盤事件通通會傳送到最上層視窗的播放程式，而不是在背景等待的支配器。

在此，我們設計一個方式：在程式控制權剛轉移之時，比如說支配程式剛呼叫出某格式的播放器後，我們立即動態產生一個按鈕大小的 TForm，上面附加一個按鈕，並保持在視窗最上層。在按鈕的點擊事件中撰寫偵測有哪個播放器正在系統中，並關閉的相關程式碼。

關閉掉該關掉的播放器之後，動態刪除最上層的按鈕，將程式主控權交回最一開始的程式介面。



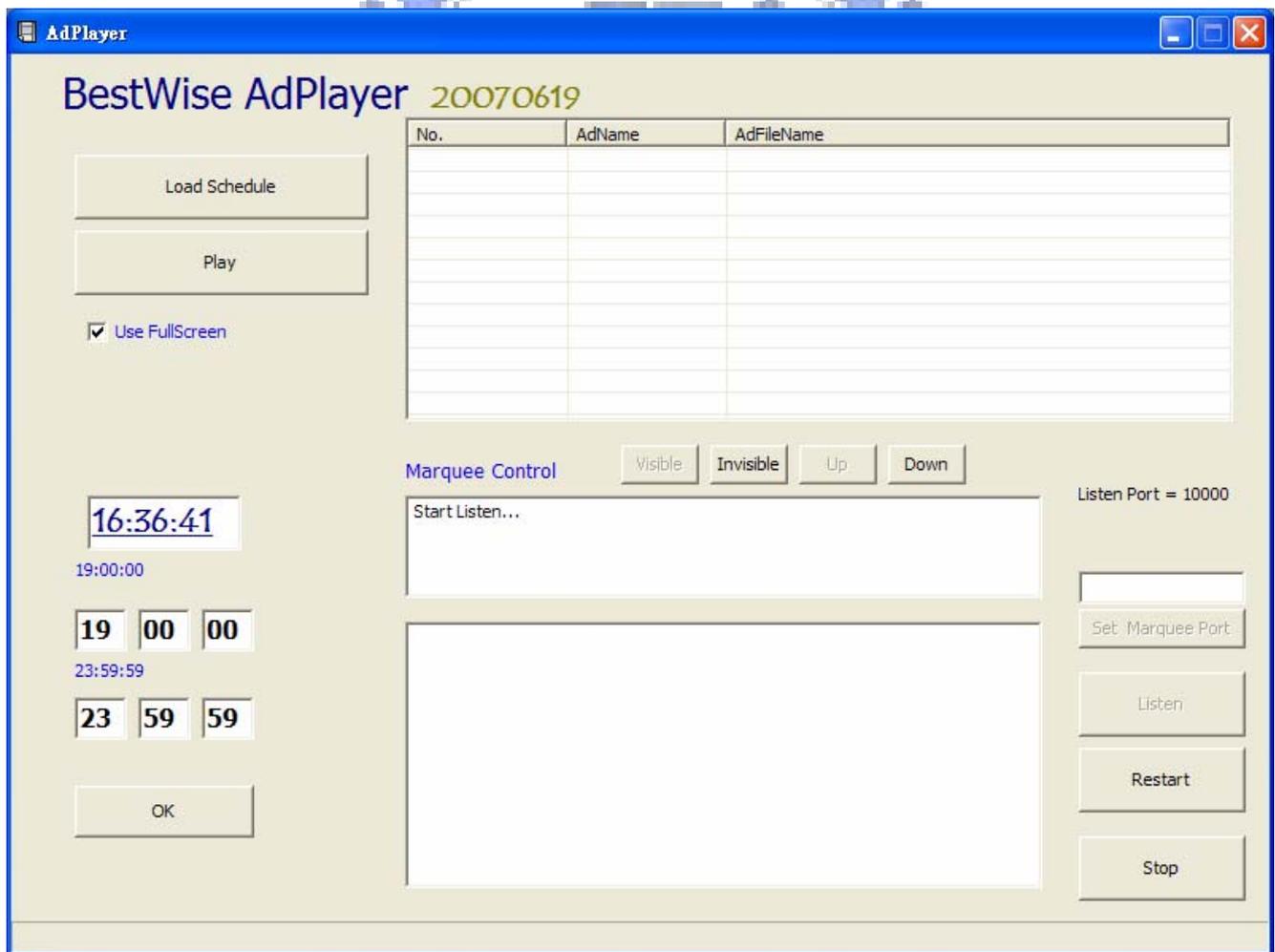
圖三十四：使用者中斷機制

五、系統展示

5.1 多媒體電子廣告託播系統播放器

5.1.1 操作介面

本系統配合多媒體電子廣告派送系統，為一自動化流程，一開啟其會依照這定檔直接運作，本小節展示室手動設定部份的選項。以下是系統介面：



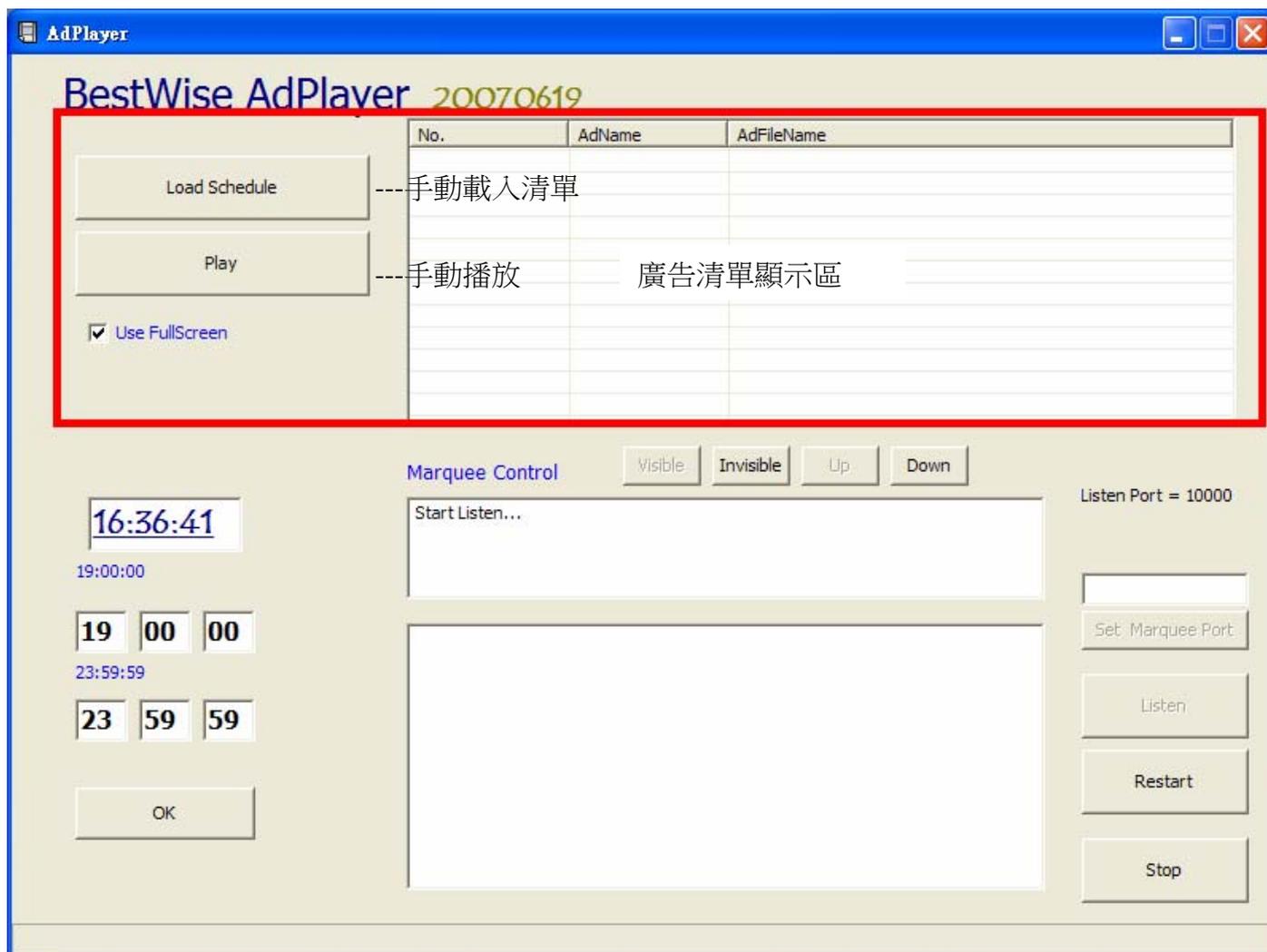
圖三十五：多媒體電子廣告託播系統播放器

方框框起的部份為載入清單及播放部份：

Load Schedule 按鈕按下之後會自動載入當日播放清單，顯示於右邊清單列。

Play 鈕按下之後會直接播放清單內容

Use Full Screen 核對鈕可決定要以全螢幕播放或是小螢幕預覽。



圖三十六：載入清單及播放

圖三十一方框框起部分為播放時間以及結束時間設定區。最上面為目前時間，下面兩排分別為啟始以及結束時間的設定。



圖三十七：設定起始與結束時間

圖三十二方框框起部分為跑馬燈設定：

上方四個按鈕功能依序分別是跑馬燈可視、不可視、顯示在上方、顯示在下方
右邊四個按鈕設定依序分別為網路監聽 port、開始監聽、重新開始、暫停監聽
而如圖示，中間有兩塊訊息顯示區，分別是網路連線狀態顯示、跑馬燈訊息顯示。



圖三十八：跑馬燈設定

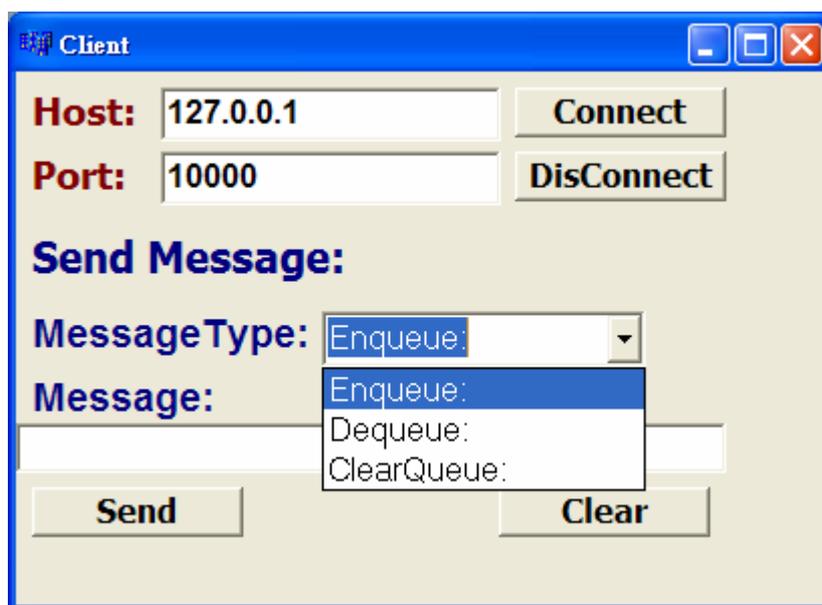
5.1.2 跑馬燈 Client 端操作

Host 以及 Port：提供使用者輸入播放器主機的 ip 以及 port

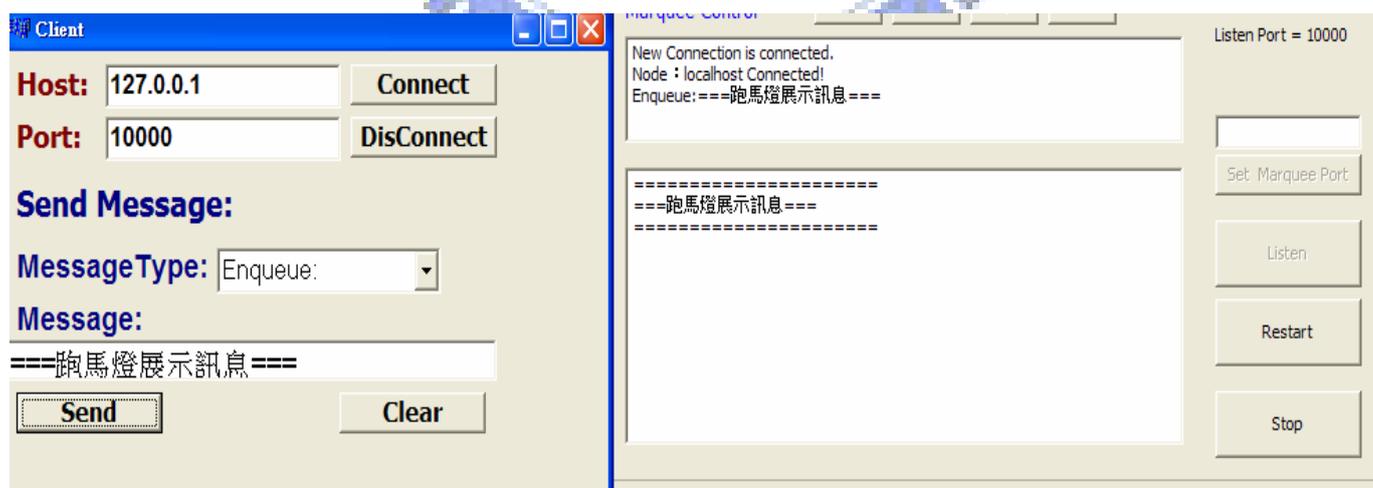
Connect 鍵為連線；Disconnect 為結束連線

Message Type 提供 3 種操作供使用者選擇：

Enqueue(增加訊息)、Dequeue(刪除訊息)、ClearQueue(清除所有訊息)



圖三十九：跑馬燈 Client 端操作

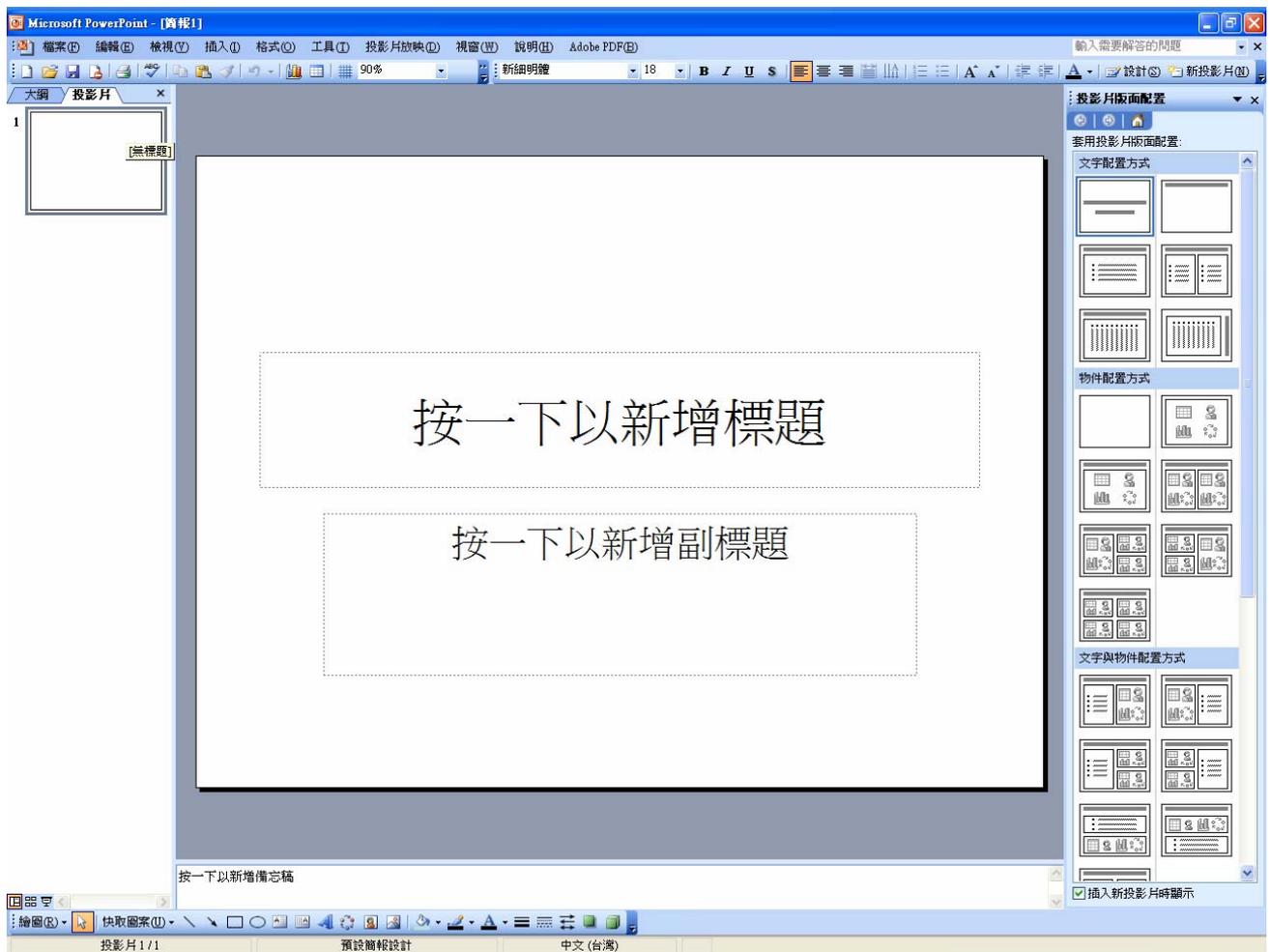


圖四十：Client 端向播放端傳送一個訊息

5.2 延伸後的個人化電子廣告託播系統播放器

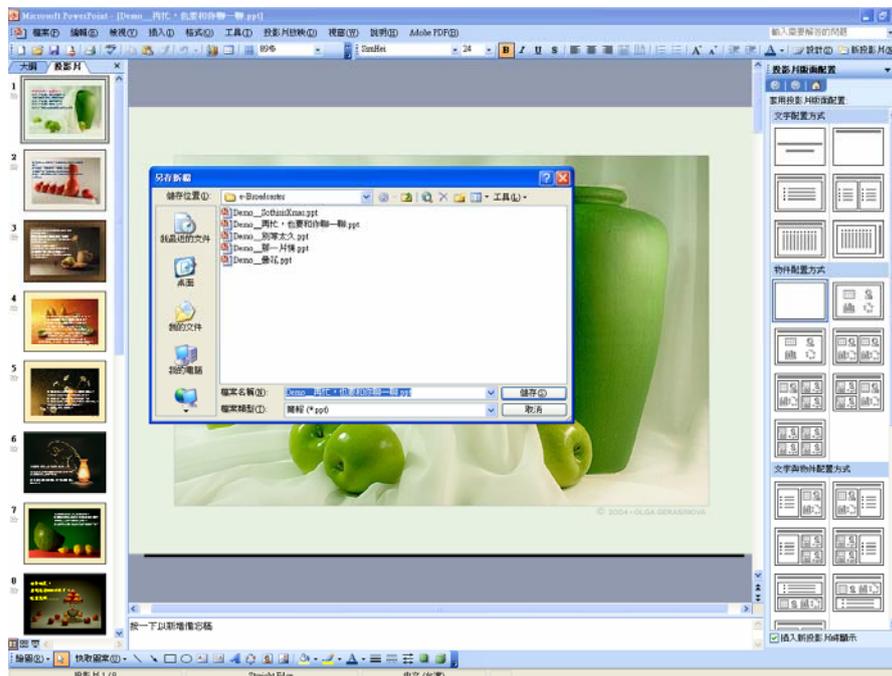
5.2.1 各格式廣告編輯：

使用 PowerPoint 編輯廣告：開啟一份 PowerPoint 並開始個人化廣告的製作：



圖四十一：開啟 PowerPoint 軟體，編輯一份廣告

製作完畢以後，另存為*.ppt 格式檔案。



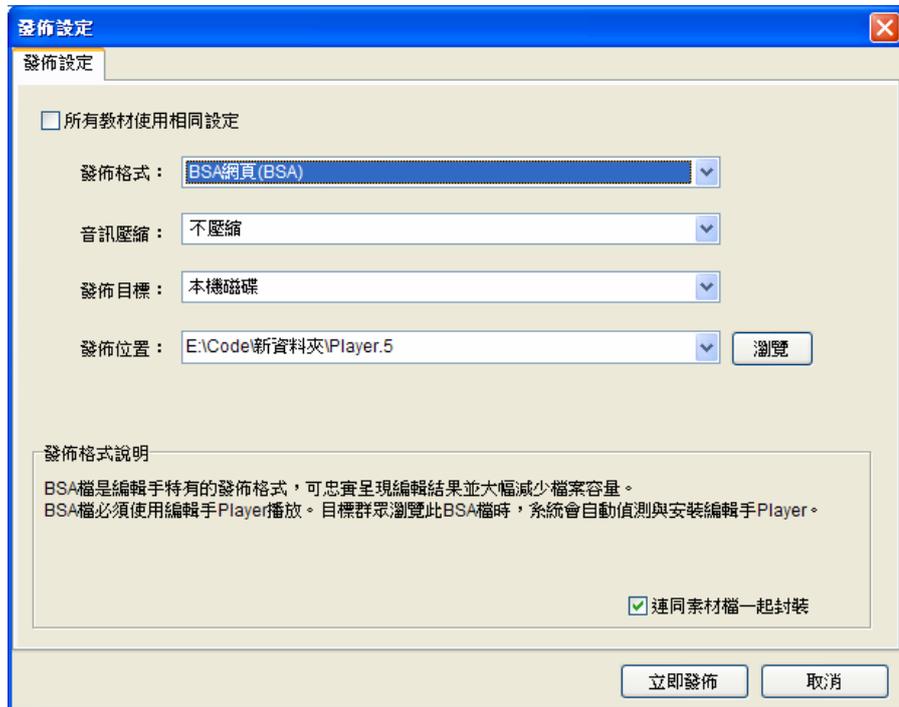
圖四十二：以 PowerPoint 軟體，完成一份個人化廣告編輯

接著我們使用智勝國際編輯手來編輯一份個人化多媒體廣告：



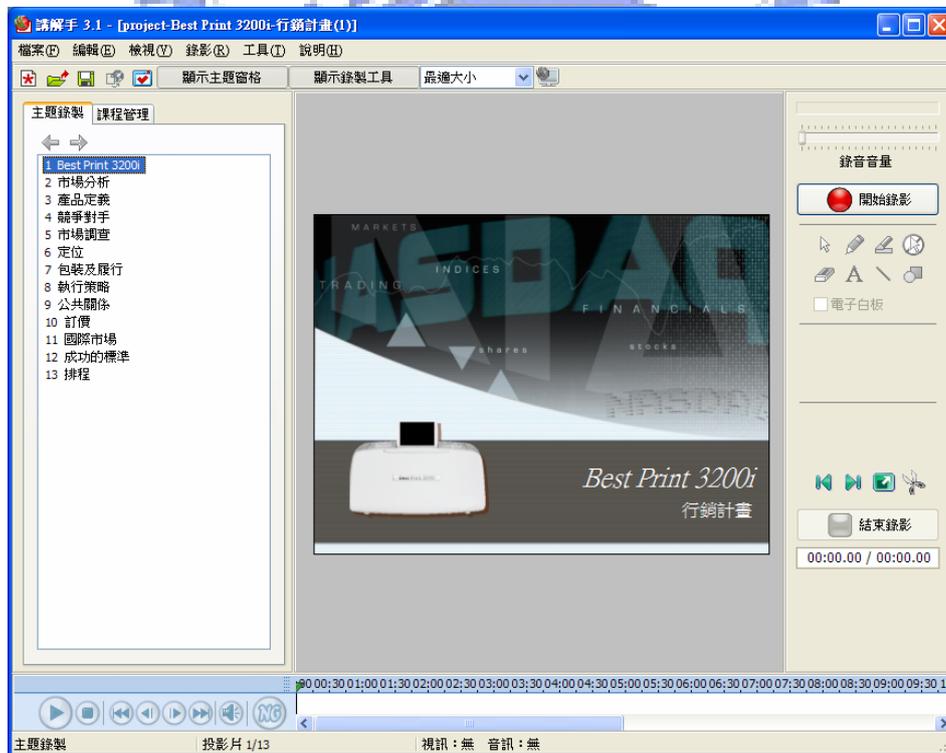
圖四十三：使用編輯手，完成一份個人化廣告編輯

編輯手編輯好的個人化廣告，須發佈成*.bsa 檔案。



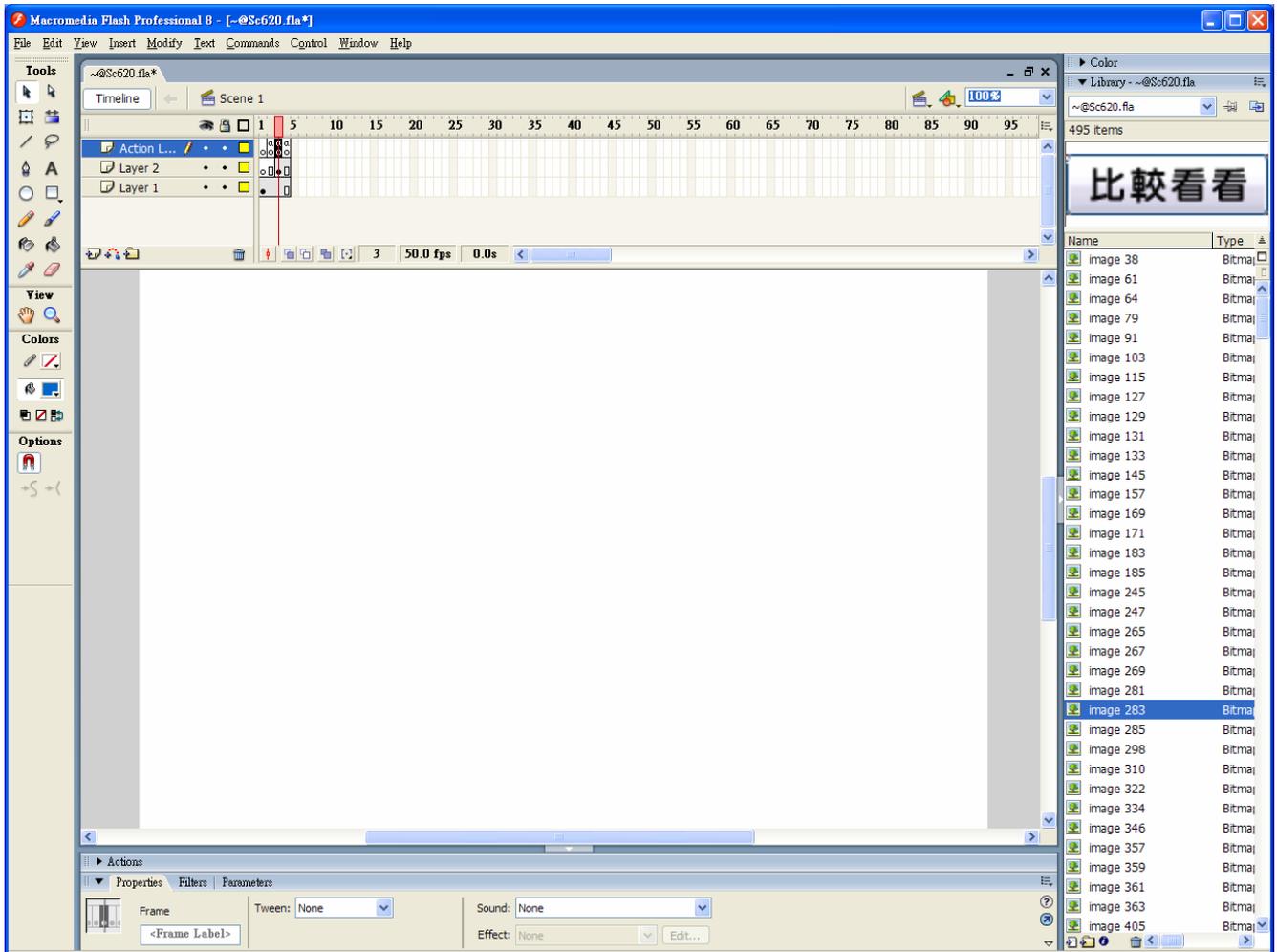
圖四十四：將編輯手編輯好的檔案發布為*.bsa 格式

下圖為以智勝國際講解手錄製一份產品說明的講解檔案：



圖四十五：使用智勝國際講解手錄製內容

接下來以 Macromedia Flash Professional 8 來編輯一份 Flash 動畫：



圖四十六：使用 Macromedia Flash Professional 8 編輯 flash 動畫

5.2.2 以延伸後的多媒體個人化播放器播放廣告：



圖四十七：使用新的個人化廣告系統播放個人化廣告

六、結論

6.1 總結

數位電子式看板在目前來說，仍是一個很新的多媒體傳播商業應用，隨著大平面顯示器以及周邊相關硬體的技術的發展，更多的整合系統以及應用方案逐年也有快速的成長。

而本論文透過跟實驗室與智勝國際公司開發一擁有個基本功能的多媒體廣告託播系統，以及相關的分析以後，可以比較出在系統的播放方面，軟體的開發方式，其彈性高於使用硬體播放的方式。而本研究採用擴充原系統的播放格式的方式來延伸增益原本的系統，有以下特色：

1. 本研究擴充格式的方式，採用的主要方式並非為每種格式都開發一個播放程式，而是以控制程式支配不同的播放器。此種方式的特點在於擴充新格式容易快速，只要安裝新格式的播放器，對原來的控制程式稍作修改即可整合進系統。比起硬體欲新增格式，必須開發新格式解碼晶片來的快速有效率，花費的成本也相對的降低許多。
2. 使廣告內容更加豐富，也讓廣告內容設計者有更多表達創意的選擇。選擇普及易編輯、開發成本低的格式來擴充系統，使的製作廣告內容的門檻降低，讓人人都能輕易的製作個人化廣告，宣傳自己想展示的東西。而多元化的格式也更容易整合其他的技術，產生新的應用；以可互動多媒體格式搭配合適的硬體成為的互動式多媒體廣告系統就是一個例子。
3. 應用可以有所不同：例如採用了智勝國際的講解手及編輯手，以電子式看板應用在數位學習上，更能發揮原本格式的長處，有助於學習。

6.2 未來發展

對於本廣告系統，未來的發展方向，可以從幾點下手：

1. 隨著資訊技術日新月異，未來本系統擴充更多技術新，容量小畫質清晰多媒體格式。
2. 目前實驗室許多研究即為將例如編輯手，講解手等等檔案格式式協調至各種 device 上播放，可結合這些研究開發前面章節所說的廣告內容之情境協調系統模組。使得一份同樣的廣告經過這些協調轉換後能在各種 device 上播放。
3. 不僅是不同的 device，不同的 OS 的編輯手、講解手播放方式目前也正在研究之中，未來也可以結合這些研究成果，在不同的 OS 上開發個人化廣告系統。
4. 在未來可以將系統規劃設計為一部電腦主機搭配控制多個平面顯示器的播放，如此不僅可以減少操作機器的人力，也可以大幅減少所需的電腦主機數量，如此節省下來的成本有利於與以硬體為主要播放手段的廣告機競爭。



參考文獻或資料

- [1] Microsoft MSDN
<http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/default.aspx>
- [2] 黃偉龍, "一個傳送大量多媒體電子廣告資料的方法", 交大碩士論文, 2006
- [3] Microsoft PowerPoint
<http://office.microsoft.com/zh-tw/powerpoint/FX100487761028.aspx>
- [4] 智勝國際, <http://www.caidiy.com/>
- [5] 恒商『數位看板系統』,
<http://www.everpark.com.tw/products-em01.htm>
- [6] Adobe, Flash, <http://www.adobe.com/tw/>
- [7] Klite Codec Pack, http://www.free-codecs.com/download/K_Lite_Codec_Pack.htm
- [8] 黃武元, 葉道明, 楊敦州, "利用多媒體電子看板促進課後學習之研究", 研習資訊, 第 21 卷第 3 期, 2004
- [9] 數位電子看板解決案例/FUJITSU
<https://www.microsoft.com.nsatc.net/taiwan/events/slides/>
- [10] Delphi K.Top, <http://delphi.ktop.com.tw/>
- [11] 儒園系統股份有限公司, <http://www.jusoft.com.tw/ch/index.asp>
- [12] Mary Kirtland 原著, 許薰尹 編譯
COM 元件應用程式設計實務, 微軟出版社, 1999
- [13] Time 研究室, C++ Builder 6 完全攻略, 金禾出版社, 2003
- [14] 張芬瑜, "數位顯訊器之產業結構與競爭動態分析", 台大碩士論文, 2004
- [15] 黃家琳, "互動式廣告看板設計之研究", 師大碩士論文, 2004
- [16] 李佳勳, "互動式媒體-以感官多模式探討數位設計環境中人機互動介面設計與應用實例", 成大碩士論文, 2001
- [17] 奇菱科技,
<http://www.chilintech.com.tw/index.asp?le=tchinese>

- [18] 立基電子 , <http://www.ligitek.com/>
- [19] 融程電訊 , 數位電子看板簡介
<http://www.winmate.com/winmate/aboutwinmate.htm>
- [20] 優派中國 ,
http://www.viewsonic.com.cn/news/f_news_show.php?ne_index=428
- [21] 維基百科 , Digital Signage 詞條
http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signage
- [22] 基石科技, <http://www.gist.com.tw/index.html>
- [23] 喬光科技股份有限公司全球資訊網,
http://www.ledjl.com/index_c.asp
- [24] 仲鼎科技 , http://www.giantek-led.com/index_chi.htm
- [25] 億霖國際有限公司 ,
<http://www.e-ware.com.tw/chinese11.htm>
- [26] 鎧應科技 , <http://tw.cayintech.com/index.html>
- [27] 研華科技產品型錄 , <http://www.advantech.tw/products/>
- [28] 歌林企業網站首頁—產品介紹 ,
http://www.kolin.com.tw/kolin_products/kolin_products.htm
- [29] 廣宇科技 , <http://www.panpi.com.tw/index1.htm>
- [30] 威強工業電腦 ,
<http://www.iei-ndsp.com/tw/advantage01.html>
- [31] 盈德科技有限公司 ,
<http://winled.104vip.com.tw/chuansheng/front/bin/home.phtml>
- [32] 韓整賢,交通大學軟體工程實驗室,廣告排程系統交接文件