

逢甲大學

資訊工程學系專題報告 數位邏輯 CAI

學 生： 辜文清(四丁)
李維揚(四丁)
黃振瑋(四丁)
指導教授： 周俊文

中華民國九十二年十二月

逢甲大學
資訊工程學系
專題報告
數位邏輯
C A I



黃李
文維
清揚

92

目錄

第一章 導論	
1.1 前言	1
1.2 學習目標	1
1.3 教學對象	
第二章 CAI	
2.1 報導式	2
2.2 模擬式(simulations)	3
2.2.1	4
2.2.2	4
2.2.3	5
2.2.4	5
2.3 練習式(drills)	5
2.4 測驗式(tests)	6
2.4.1	7
2.4.2	7
2.4.3	7
2.4.4	7
2.5 遊戲式	8
第三章 多媒體	9
3.1 多媒體是什麼？	9
3.1.1 多媒體的意思	9
3.1.2 超媒體的意思	10
3.2 多媒體 CAI 與教學	12
3.2.1 媒體 CAI 的特質	12
3.2.2 多媒體在教學上的應用	13
3.3 多媒體 CAI 的製作	15
3.3.1 設計製作的特殊考量	15
3.3.2 媒體元素的製作	18
3.3.3 媒體元素之編輯整合	20
第四章 使用工具介紹	22
4.1 PowerPoint	22
4.1.1 PowerPoint 的優點與特性 PowerPoint 應用於教學中之方式	22
4.1.2 PowerPoint 教學簡報製作五部曲	22

4.1.3 簡報製作小秘訣	23
4.2 Macromedia Authorware	24
4.2.1 Authorware 的特色和功能	24
4.2.2 設計圖示功能說明	25
4.2.3 其他多媒体的配合	26
4.3 Macromedia Director	27
4.3.1 Director 的運用領域	28
4.3.2 Director 8.5 Shockwave Studio 鎖定的使用層	28
4.3.3 Director 十大優點	28
4.3.4 十大好處	29
第五章 實作部分	32
第六章 結論	43
6.1 分工狀況	43
6.2 工作進度之甘特圖	43
6.3 系統需求	43
6.4 工具使用心得	43
6.5 檢討心得	44
6.6 展望	44
參考資料	45

圖表目錄

圖 4.2.2.1	26
圖 5.1	32
圖 5.2	33
圖 5.3	33
圖 5.4	34
圖 5.5	34
圖 5.6	35
圖 5.7	35
圖 5.8	36
圖 5.9	36
圖 5.10	37
圖 5.11	37
圖 5.12	38
圖 5.13	39
圖 5.14	40
圖 5.15	41
圖 5.16	42
圖 6.2.1	43



第一章 導論

1.1 前言

因為在現在的社會中，電腦已經是生活中不可或缺的，而進步的腳步也十分快速，從計算機.手機.PDA.個人電腦，以及大型主機等等...但是這一切都是由很多簡單電子零件所構成，故由這些基本的電路元件配合上不同的電路方式來配合，就能夠產生十分多種的功能，所以對於資訊電機學系的學生而言，數位電路這門課程是相當重要的，所以就選擇此科目，將其複雜的內容精簡出重點部份，來使學生能夠抓到該科之精華，讓學習的效果能夠提升。

1.2 學習目標

在這一套數位邏輯設計 CAI 中，是介紹大學課程中的數位邏輯設計課程，由於是輔助教學系統所以我們採取重點式的介紹課程的內容，在內容之中我們放入了許多色彩鮮明的圖示，讓學生能更加容易的了解文字中所要表達出的涵義，因為是大學課程的輔助教學系統，所以我們沒有做動畫或著遊戲之類的東西，以最直接的表達讓學生無論是課後複習或考前加強都能夠得到最直接的幫助。

1.3 教學對象

我們的對象為在大學中有學習數位邏輯設計的學生們，或自學數位邏輯電路的人士，尤其以正在學習的學生們，在課後或考前的複習更是有其助益。

第二章 CAI

CAI 設計分類 (參考陳忠志 教授 高雄師範大學物理系)

CAI 因為是用來將所要教導給別人的內容,使用電腦的方式來呈現給學習者,而在表現方式上也會依照程度和需求上的不同,來分為許多種方式:(1)報導式(2)模擬式(3)練習式(4)測驗式(5)遊戲式

2.1 報導式 (tutorials)

由系統扮演教師的角色,將教學內容呈現在畫面上供學生學習,並且輔導學生,使其達成學習的目標。此種模式的長處,是可依照學生的能力反應,將教學內容作網狀的組織安排,學生學習時可依其個別的能力選擇合適的學習流程與速度,達到個別化教學的效果。

教導式的教學程序,首先提示教學單元名稱、章節、及其教學目標,同時告知學習者欲學習本單元所需具備的背景知識,欲讓學習者知道其是否具備足夠的背景知識,可設計一前測,學習者的前測結果經由系統的判斷後,系統可告知學習者是否適合進入本單元之學習,如果學習者尚無足夠背景知識進入本單元,則系統可提示學習者應先去複習那些知識。

教導式教學的核心是教學內容呈現,為求教材之生動活潑,設計者利用文字、圖形、動畫、照片、影像、聲音等電腦功能,把教材內容顯示在螢光幕及揚聲器,讓學習者經由其視覺與聽覺接受教材。

為了提升電腦輔助教學的個別化教學效果,讓不同能力的學習者可按其自身不同的需求,能以合乎自己的速度及流程學習,在教學內容的規劃上,可將整體內容,分割成數個子單元,每一子單元的流程,就如同網路中的一個分路,不同分路的交接處,就如同網路中的節點 (node),當教學程式執行至節點時,程式提供學習者選擇權,讓學習者自行決定欲繼續往那一分路走;而選擇權的提供,可由學習者在目錄畫面作選擇或若干事先設定的操作鍵作控制。

將整體教材分割成數個子單元,如果某一子單元內容又很龐雜,可繼續將此子單元再分割成更低一層的子單元,餘此類推,因此整個教材正如同巢式網路,網路中有許多節點,如果讓學習者可依其需求在網路中不同節點間作遷移選擇,其學習便可達成個別化的效果。

當學習者完成某一分路教材的學習時，系統可提出相關的問題，供學習者輸入問題的答案，以對學習成效作階段性（形成性）的評量，利用電腦邏輯運算的功能，系統可判斷學生答案之正誤，並給予學生對應的回饋，使學生了解其程度。

當學習者完成整個教學內容後，可設計一總結性測驗，評估學生的學習成效，讓學習者知道他是否有需要再重覆學習一次，或者可離開此單元。

教導式 CAI 軟體的表現，首重其生動性、啟發性、與互動性，並非所有的教材皆適合拿來發展 CAI 軟體，用書本方式就可表達的教材、或者老師透過講解就可表達清楚的內容，宜避免被當成 CAI 軟體發展的題材，否則，做出翻頁機似的軟體，徒浪費人力與物力。CAI 本身是一媒體，媒體的功能須充分發揮方有發展的價值。題材的選擇合適與否，是教導式 CAI 成敗的關鍵。教材的選擇，宜考慮電腦易於表現者，教師或書本不易教授者，例如動態式的內容，是利用電腦最好發揮的教材。

教學單元確立之後，宜訂定教學目標，列出學生學習完畢之後應具備的能力，教學目標的訂定宜清晰明確，根據此目標列出本單元學生應學習的概念，依教材的性質及難易程度，列出概念發展程序。

教學歷程約略可包括幾個階段：呈現教材內容給學生、引導學生學習、透過練習強化學生所學的知識或技能、及評量學生的學習成效（Alessi & Trollip, 1985）。教導式 CAI 的教學目標既然是要學生透過電腦學習某一單元之教學內容，實際上其教學過程便已涵蓋上述所有學習階段，因此教導式 CAI 的設計模式也應包羅許多各式各樣的方式，才能表達各學習階段的子目標。例如在教材內容的呈現方式上，除了以圖形、文字的直接敘述方式外，可因應需要採超文件（hypertext）或模擬式（simulations）教學，可加入練習或遊戲以引導學生學習，可加入測驗以評量學生的學習成效等等，所以一個理想的教導式 CAI，是在同一教材單元裏，靈活應用多種設計模式，使學生達成該單元之教學目標。

2.2 模擬式（simulations）

模擬式 CAI 是提供學習者一個似真性的學習情境，在此情境中，學習者可收到親自經歷一自然現象或社會現象或過程的重現效果，親

臨其境的效果不但可引發高度的學習動機，而且學生可與系統所呈現的情境發生互動，彷彿置身於真實的世界中。模擬式 CAI 的優點，就在於可讓學習者對沒有辦法接觸到或看得到的現象，在電腦上獲得瞭解。

模擬式 CAI 的應用甚為廣泛，例如醫學院利用它來做疾病診斷和開藥方的教學；商學院利用它來解決商業性的競爭問題或管理活動；航空業界利用它來訓練飛行員的飛行技術等。

在電腦上作模擬教學以取代學生在真實情境中的學習活動，具有三方面的優點：安全性、經濟性、與效性。就安全性而言，例如科學上有些易發生爆炸、或毒性高的實驗，無法讓學生親自操作，在電腦上複製這類實驗現象，也一樣可達到學習效果。在經濟性方面，要學生看到某一現象或經歷某一社會過程，需要花費龐大經費，改在模擬式 CAI 教學，可節省一大筆人力、物力。就效性而言，真實的現象或過程，如果持續的時間極為短暫（如炸彈爆炸，稍縱即逝），或者變化緩慢，持續很久（如生態演進，無暇久等），這些現象都是模擬式 CAI 極佳的題材。

在學習的四個階段中，模擬式 CAI 皆可應用在每一個階段上，它可用在提供教材內容的第一階段；可用在引導學生學習的第二階段，可用在提供學生練習的第三階段；可應用於學習效果評估的第四階段，也可用在任何兩個階段的組合中。

模擬式 CAI 就其模擬對象的屬性大致可區分為四大類：
物質現象的模擬；
程序的模擬（procedural）；
狀況的模擬（situational）；
過程的模擬。

2.2.1 物質現象的模擬，例如模擬科學實驗現象，學生可操縱畫面上之儀器並觀察產生的結果；可模擬飛機的飛行，學生可在畫面上操縱飛航儀器並可看到機窗外景物的變動等。

2.2.2 在程序模擬中，程序（procedure）是指一組規則、一組構成一手續（procedure）的續列動作（actions），例如儀器故障的診斷、車輛的啟動、太空梭的著陸、人體疾病的診斷等，都有一定的程序，程序模擬教學進行時，對每一

學習者的動作，系統均會予以對應性的反應，就好像實際狀況一樣。

2.2.3 狀況模擬是在模擬一個人處於各種不同狀況下的態度與行為，模擬就某一狀況作不同處置所產生的不同效應，或者模擬在某一狀況中扮演不同角色的人的各種行為。例如在一個師範生的實習教學模擬中，電腦系統之使用者可扮演一新進教師的角色，他嘗試做一稱職的教師，以求續任，系統亦模擬數位理念不同的校長，讓實習教師歷練在不同校長領導下的處事方法，雖然其處事沒有唯一正確的方法，但有一些不同策略可增進其繼續留任的機會。

2.2.4 過程模擬在過程模擬中，由學習者事先給定若干參數值，輸入程式後，電腦自動根據程式演算，在畫面上顯示模擬的結果或現象，供學生觀看或傾聽，學生無需插手干預過程模擬的進行。例如經濟學家在作歲收預測時，他事先設定若干經濟指標，如失業率、國民生產力、稅率等等，將這些數值輸入程式，經程式的執行後，歲收的估計便會顯示在畫面上。過程模擬的學習重點，是在讓學習者瞭解事先設定參數的值改變時，其結果如何跟著變化的情形。過程模擬的另一重要例子，是可將太快或太慢的真實過程，在畫面上以合適的速度顯示出來。例如一天內氣象的變化需經歷 24 小時的觀察，變化慢、觀察甚為耗時；我們可每隔一段時間拍攝一張衛星雲圖，然後在電腦上連續播放這一系列的雲圖，在幾分鐘之內，一天的氣象變化便可瞭如指掌。

2.3 練習式 (drills)

要強化學生所學的知識或技能，需要透過練習的歷程，教學若缺少練習，便無法完成教學歷程的迴圈。因此練習是教學歷程中不可或缺的一環。Fitts & Posner (1967) 從現代認知學習理論看知識或技能的學習，學習者必須先從認知階段進入聯結階段 (associative stage)，再達到自發階段 (autonomous stage) (何榮桂，民 82 年)。任何形式之練習，其目的皆是要達到自發階段，以使所獲得之知識或技能能隨心所欲的用到其他方面的學習，或應付日常生活之所需。在實際的教學情境裡，教師常利用各種方式讓學生進行練習，學習語文時的口誦 (oral practice)，學習數學時的作業 (worksheet) 練習等，均是課堂教學裡常見之練習的例子。唯在大班級的教學型態下，

教師所利用的練習方式難以顧及不同能力水準的學生，以致對某一種新學習的知識或技能未達熟練（mastery）的程度，即要依照學校所訂之進度進行另一個新的練習。因此，「教」與「學」將難以收到預期的效果。有鑒於此，利用媒體來輔助練習是一種值得採行的方式，教師若利用電腦來製作輔助練習的電腦輔助教學軟體，即稱之為練習式 CAI（drill-and-practice CAI）軟體。何榮桂（民 82 年）指出：練習式 CAI 首要的目的係選擇合適的題目給學生練習以強化已學過的題材。題目（items）係根據教學第一個階段所呈現的內容而來。題目須經過選擇，意味著並非把所有教過的內容均再現給學生做練習。

練習式 CAI 中題目的選擇大抵須把握兩個原則：

2.3.1 教材內容的重要部分。

2.3.2 教學過程中須重覆呈現的部分（Criswell，1989）。

反覆練習是練習式 CAI 的主要特色。然而，練習式 CAI 若僅呈現題目給學生做練習，則易流於古板的機械反應，降低學生使用的動機，同時也將削弱練習式 CAI 的功能。為了讓練習式 CAI 能收到練習的效果，在設計時，應同時考慮到回饋（feedback）與改正（correction or remediation）的效果（Hannafin & Peck，1988）。一個理想的練習式 CAI 之設計，當學生對一個練習題做反應之後，應能夠得到即時的回饋（immediate feedback），此即時的回饋告訴學生完成反應的結果。如果學生做了一個正確的反應，則回饋有增強正確反應的效果；倘若學生做了一個錯誤的反應，回饋的動作除了告訴學生這是一個錯誤的反應之外，尚可適度的給予提示，否則，將使學生重覆錯誤的反應。如前所述，大部分的事實資料係透過練習而獲得。練習式 CAI 雖然提供了電腦化之練習情境，但因經常使用不當而被譏為枯燥之刺激反應動作。事實上如能依據練習題材的性質、練習題的難易程度而做適當的安排，練習式 CAI 也可以成為有趣且有效率的 CAI 模式。

2.4 測驗式（tests）

測驗是教學歷程中的重要階段，其目的是要評估學生的學習成效，測驗式 CAI 是指學生坐在電腦面前的上機考試，與傳統的考試方式比較，測驗式 CAI 有下列優點：

- 2.4.1 可經由題庫的建立，從許多題目中，依所需的方式，選取供學生作答的試題，因此每一學生的試題可以不盡相同；即使試題相同，試題出現次序或題目中的數據也可以不同，這樣的處理，可降低考生違規的機會。建立電腦題庫，

可累積教師命題的成果，降低教師每次命題的負擔。成熟的題庫，即使在考試之前亦可公布題庫試題內容，學生在準備考試的方向上，亦有所依循。教學的最後一個階段需要以考試來評量成效，而考試也會影響教學，建立完善的題庫，對教學正常化也會有正面的效果。

- 2.4.2 採電腦測驗，考試結束時間一到，學生每題作答的正確與否或測驗的成績分數，可馬上顯示在螢幕上，學生可獲得深刻的印象。
- 2.4.3 在電腦測驗中，每一題目呈現的模式，可靈活採用 CAI 表現方式的任何一種或幾種，利用電腦多樣化的功能，可提升試題評量的靈活性與有效性；傳統測驗較著重靜態知識的評量，對動態性、過程性的問題情境較難表達。
- 2.4.4 電腦測驗結果可即時轉成成績資料檔案，儲存在電腦輔助記憶體中，教師或行政人員要處理分析成績資料時，可隨時透過電腦呼叫出檔案，統計、查詢、列印等工作完全電腦化，可節省人力、物力，提高工作效率。

測驗式 CAI 與練習式 CAI 兩者之間，雖有若干相似之處，容易混淆，但其間有許多差異之處，何榮桂（民 82 年）指出其間差別如下。就目的而言，練習式 CAI 旨在反覆練習以強化已學過的題材，以期達到自發的反應；測驗式 CAI 則在評量學習的成效。練習式 CAI 雖然偏重反覆練習，但也包含評量的性質；測驗式 CAI 則偏重評量而設計。就功能而言，兩者呈現給學生者皆是題目 (items)。唯練習式 CAI 所使用的題目稱為練習題 (practice items)，題目的難度 (difficulty index) 通常較一致，題目與題目間之難度不要相差太遠；而在測驗式 CAI 的題目稱為測驗題 (test items) 或問題 (questions)，題目的主要目的是要評量學生的學習成果，因此，題目的難度分布應有難易之別。一般而言，題目之難易分布以接近常態分配為佳；換言之，難度中等者應佔較多，而較難與較易的題目則相對地減少，這樣的設計才能適用於能力水準不同的學生。

2.5 遊戲式

遊戲式 CAI 其目的方面是要提供學習情境以幫助學生學習或熟悉技能，另一方面要提供具娛樂性、挑戰性的遊戲，以提高學生的動機，讓學生在遊戲中達到學習的成效。遊戲式 CAI 的設計，是將學習

的內容融入遊戲中，遊戲的方式可涵蓋的種類甚多，諸如戰鬥式、探險式、過關斬將式、邏輯式、角色扮演式、棋盤遊戲式、填字遊戲等等。遊戲式 CAI 有漸趨流行之勢，原因是它很能引起學生學習動機，能吸引學生的注意力，且透過遊戲可傳達大量的資訊 (Maidment & Bronstein, 1973)，諸如：事實與原理；技能（如解題技能、決策技能等）；溝通能力態度（如面對成敗的態度、面臨各類人物角色的態度等）。教學內容如果能透過遊戲的方式來表達，會給學習者很大的學習興趣，但遊戲式 CAI 不可淪為純遊戲而缺乏教育價值。



第三章 多媒體

多媒體 (Multimedia)

(參考 計惠卿淡江大學教育資料科學系所教育科技組副教授)

3.1 多媒體是什麼？

多媒體”(Multimedia)是近幾年電腦界的風雲名詞，幾乎在報紙、雜誌、期刊上時時看得見她的芳蹤。到底多媒體是指什麼？多媒體又與電腦輔助學習有什麼關係？我們可以從這名詞本身談起。

3.1.1 多媒體的意思

a. 多種的媒體

多媒體這個新名詞是由英文“Multimedia”翻譯而來，Multimedia 是由 multi - 與 media 兩個字合成的新字。media(媒體，或譯為媒介，單數形為 medium)的原義是“ 訊息的負載者(message carrier) ”，其種類繁多，只要在訊息傳遞的過程中擔任傳輸管道的角色，都是媒體，所以講課的老師、課本、錄音帶、地圖、電視、電腦 都可以是「傳遞訊息的媒體」。Multimedia 中的 multi - 字首源自 multiple，表示“ 多個、多種的 ”，所以 multiple+media 所自組成的 Multimedia 一詞就是「多種媒體」的意思。

b. 當時代媒體科技的整合運用既然多媒體 Multimedia 是多種媒體的意思，因此凡是由多種的媒體組合而成的整合媒體，就可以被稱做多媒體。隨著媒體科技的進展，每個時代中的多媒體一詞的含意有所差異；在一九八〇年代時，當人們提到多媒體，指的是當時的多種媒體組合而成的視聽成品，例如：書本加上錄音帶、錄音帶配合同步播放的幻燈機等，以微電腦控制各幻燈機及音樂旁白播放次序的媒體則稱為（幻燈）多媒體。進入一九九〇年代，因著科技的進步，電腦不僅從黑白進入彩色時代，更加上直接儲存、處理、操控影像聲音的能力，使得「多媒體」一詞的時代意思成為「電腦多媒體」。當然，時代的巨輪持續滾動，科技的進展日有新貌，也許在二十一世紀時，多媒體的時代意思會是虛擬實境(Virtual Reality)多媒體呢！

c. 多媒體就是

(1)以媒體元素而言

凡是經由電腦整合多種媒體元素(media elements)：

文字(Text)、圖案(Graphics /Drawing)、影像 (Images/Photos)、影片(Video)、電腦動畫(Animation)、音樂(Music)、旁白(Narration)以傳遞訊息的溝通工具，就是多媒體系統。

(2)以功能而言

具有擷取、處理、編輯、整合、儲存、傳輸、操作、展現、播放各種媒體元素資訊的電腦，就是多媒體電腦。從多媒體市場聯盟於 1991、1993、1995 年所訂定的第一、二、三代多媒體電腦(MPC、MPC2、MPC3)規格可以得知，除了電腦主機（例如：Pentium、PowerPC、IBM PC、NoteBook、Macintosh、PowerMac、PowerBook、及 Amiga 等）基本配備之外，光碟機 CD-ROMDrive（4 倍速以上）語音卡 Audio Card（聲霸卡 Sound Blaster 相容、16 Bit 以上）防磁喇叭 Speakers、視覺化介面 GUI(Graphic User Interface) 系統軟體（如：MS Windows、MS Windows 95、IBM OS2、Apple Mac OS）等，是多媒體電腦的必備成員。有了語音卡才能播出聲音訊號；當然，多媒體電腦還需要影像顯示卡，才能播出高品質的圖案、影像。至於想要讓電視、錄影機的影片也能出現在電腦螢幕上面、或是想要一台能播放影片光碟(Video CD) 的多媒體電腦，就需要加裝額外的動態影像解壓縮播放卡(Video Card)。也就是說使用者可以視需要增加其它影音(audio-visual play-back)播放週邊配備。

(3)以教學媒體而言

運用於正式（如學校課堂）或非正式（如自我進修）學習過程中的各種媒體都屬於教學媒體(Instructional Media)，應用於學習上的電腦軟體教材特稱為：教學軟體 (Instructional Software)、課程軟體 (Courseware，即 Course+Software)、電腦輔助教學軟體 CAI (Computer-Assisted Instruction)、或電腦輔助學習軟體 CAL(Computer-Assisted Learning)。應用於學習上的軟體可以不必是多媒體，但現今的課程軟體大都具有三種以上媒體元素（如：文字、圖形、語音），於是人們就把用於教學上的多媒體稱為「多媒體課程軟體」或「多媒體 CAI」。

3.1.2 超媒體的意思

超媒體是譯自 Hypermedia 的新名詞，由 hyper - 及 media 組成。從上文可知，media 是媒體，multimedia 是多媒體；那麼 Hypermedia 與 Multimedia 又有何關聯？這就需要從 hyper - 的原意談起。

a. 超越的 Hyper

Hypermedia 一詞是自 Hypertext 衍生而來。Hyper - 是英文字首，“有超出”、“在...之上”的意思（如：Hypersonics 是超音速的，Hyperphysical 是超物質的），所以 Hyper 是“超越的”意思。

b. 跳躍的思考本質

美國總統羅斯福的科學顧問布希(Vannever Bush)依據人類之跳躍性思考方式的特質，於 1945 年勾勒出他夢想的文件機器 Memex 的理論架構，但因當時科技的限制，布希的夢想遲至 1962 年才由史丹佛中心的英格伯(Doug Engelbert)著手實現，而英格伯的 Argment/NLS 文圖電傳郵件會議即時系統於 1968 年公開展示。

c. 可以跳閱的文字系統

那森(Ted Nelson)於 1965 年，把“將自然語言和電腦科技結合而能以非線性的、互動的方式呈現資訊的系統”取名為「Hypertext」。Hypertext 系統所呈現文字訊息的方式遠遠超越傳統印刷媒體（如書本）之一頁一頁的呈現法，而是把資料儲存在“節點”(nodes)上，這些資料節點經由與其相關節點（一個或數個）之間的“鏈結”(links)串連成一網狀資料結構。使用者取用資訊時，可以藉著選取啟動(activate)某節點之特殊鏈結而到達目的節點，因此可以非線性的(non-linear)隨意“跳閱”資料。所以，就稱這樣：超越(hyper-)傳統文字(text)表現型式的新文字資訊系統為 Hypertext。

d. 可以跳閱的多媒體

在 Hypertext 系統中的資訊節點是文字，當電腦步入多媒體時代後，資訊節點從單一文字媒體可以衍變為多種媒體元素，因此人們就把具有 Hypertext 的超鏈結(hyper-link)特性、且有多種媒體 multimedia 的系統稱為“Hypermedia”。國內對 Hypertext/Hypermedia 的譯名莫

衷一是，如：超越本文（超越媒體）超文字／超文（超媒體）跳閱文字（跳閱媒體）。作者以為「跳閱文字」較符合原意；但文獻中常用的譯名是「超文」、「超媒體」。

e. 自由化超鏈結的代價

在超越／跳閱鏈結所營造的超媒體系統中，使用者可以高度自由化的決定自我資訊蒐尋、學習歷程(path)，在這樣開放式的學習環境裏(open environment)，會發生：使用者“身在此山中，雲深不知處”的迷失(disorientation)惶感，因好奇心驅使而隨處跳閱、忘記原始學習目標的漫遊迷惑、以及在逐漸建構蒐尋資訊的同時需要不斷慎思明辨學習路徑的認知過度負荷困擾，這些狀況可以說是高度自由化之超文／超媒體的代價，因此這類系統的設計要特別注意使用者的年齡層及先備知識程度(Prerequisite)。

3.2 多媒體 CAI 與教學

3.2.1 媒體 CAI 的特質

認識多媒體、超媒體的意義之後，接著我們需要思考的是她們對人類的學習有什麼特殊貢獻之處，我們就從多媒體 CAI 的特質看起。

a. 較具體的學習經驗

戴爾(Dale)在1946年時，提出有名的「經驗錐」(Cone of Experience)，說明人們從直接「實做」中最容易學習（如，實際操作、實地參觀），其次是具「圖像」的視覺媒體（如，影帶、照片），再其次是「抽象」符號（如，文字、數字、口語）所提供的學習經驗。因此融合「圖像」與「抽象」的多媒體 CAI，提供了具相當理想之真實程度(degree of realism, Hoban et al., 1937)，相當符合心理學家布魯納(Bruner, 1966)所提出的；由參與經驗(Enactive Representation)、經圖像呈現(Iconic Representation)、至文字數字語音符號呈現(Symbolic of Digital Representation)的表徵模式(Modes of Representation)之教學次序，是「實做」之外的理想學習方式。

b. 動態連結關聯資訊

如果要查閱一本書裏的相關資訊，如“超媒體”一詞，需要先從“索引”中找到“超媒體”、再到“超媒體”所註記的頁數中（如 P.3,7, 26-28）仔細蒐尋有關“超媒

體”的敘述，但是，若要查看和“超媒體”有關的其他詞彙(如，超文、超媒體)，就需要靠索引中的“請參看”了。在超文、超媒體的蒐尋動作就簡便多了，因為軟體的超鏈結已經把相關資訊作關聯連結，使用者只需選取“節點”資訊，軟體就會立即呈現所連結的關聯資訊。

c. 多元化的教材

心理學家皮亞傑(Piaget)認為人類的認知發展是和：

- (a)個人經驗訊息之基模(Schema)的築成
 - (b)整合新訊息至現有基模的同化 (Assimilation)
 - (c)修正原基模或創建新基模的調適(Accommodation)有關。
- 多媒體 CAI 所提供的文字、圖型、影像、動畫、影片、語音、音樂之多元化、多采多姿媒體內容，有助於人們認知基模的建構、同化與調適，對學習大有助益。

d. 激發學習動機

與課本的平面媒體、地圖地球儀的靜態媒體相比，生動活潑的多媒體 CAI 提供的聲光特效與創意設計，能夠激發學習者的外因型動機(Extrinsic motivation)；另一方面，經由高品質教學設計(Systemic Instructional Design)而製成的多媒體 CAI 能協助人們學得有效，因此激發學習者的內因型動機(Intrinsic motivation)。此外，傳統電腦輔助教學的互動性(Interactivity)、個別化學習、學習內容定質等等也是多媒體 CAI 的特性。

3.2.2 多媒體在教學上的應用

a. 多媒體的使用者

(a)教師

多媒體可作為教師的教具(Teaching Aids)，以輔助、補充教材的內容，適用於教學困難(如波義耳定律說明)學習過程冗長(如月亮盈缺之觀察)、田野參觀實施不易(如北海岸的地質)的教學。

(b)學習者

多媒體提供的多元化參考資料、自學教材，可以提供學習者作為補救學習、或進深學習之用。適用於高危險性(如化學物品的反應實驗)、實際生活無法觀察體驗(如核子反應、分子立體結構)、高複雜性需反覆練習(如顯微鏡

操作、飛機飛航操控)的學習。

(c)一般大眾

在博物館、美術館等公共場所的多媒體資訊亭(Kiosks)以及許多旅遊導覽、藝術欣賞、工具書等軟體光碟，對於一般大眾有社會教育的功能，適用的範圍甚廣。

b. 多媒體產品的型態

(a)CD-ROM 光碟片

儲存在 CD-ROM 唯讀光碟片的軟體，通稱為 CD-Title。光碟片產品的種類繁多，從娛樂到圖書資料都有，光碟內容也可以經由電腦網路傳遞他處，因此應用日廣。

(b)資訊亭

資訊亭(Kiosks)是對獨立的多媒體資訊服務電腦之特稱，主要內容為導覽服務(如陽明山國家公園導覽系統、中正紀念堂導覽系統)生活資訊(如全國文藝活動系統)等。

(c)多媒體網路

經由網路傳傳多媒體資訊(如 World Wide Web)隨著資訊高速公路的建構，逐漸成為極重要的多媒體產品通道。

(d)簡報系統

針對特定主題、特定對象製作的多媒體簡報系統，如同傳統的幻燈多媒體簡報系統，經由彩色投影設備，播放簡報內容。

c. 多媒體 CAI 的類別

(a)電子工具書

此類產品提供特定範圍的參考資料(百科全書、字典、地圖、醫藥手冊、歷史典籍、運動紀錄等)，提供超文字、超媒體、或全文檢索功能，是世界各地採用最廣的多媒體產品。遠東英漢辭典、MacMillan 兒童字典、多媒體百科全書(Compton、Grolier、McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology、MS Bookshelf、Library of the Future、Encarta、Toolworks)、世界地圖集、世界城市、瀛台飛羽、美國鳥類、動物百科、動物園、十二生肖小百科、哺乳動物、家庭醫生、棒球新聞指引、沙漠風暴 Desert

storm:The War in the Persian Gulf、聖經、金氏年鑑等光碟均是。

(b)美育欣賞

利用多媒體的視覺與聽覺展現功能，介紹藝術、音樂、影片名作或名人，如：清明上河圖、神遊五千年、敦煌石窟、失去的城市、莫札特、貝多芬第九交響曲、樂器集錦、爵士樂、The Anglo-Saxon、Cinemaniamia 等。

(c)電子圖畫書

電腦化的故事書。亮麗的畫面、幽默的動畫處理、精采的故事情節、加上生動的語音效果，成為老少咸宜的新媒體。聖誕節、祖母與我、亞瑟上學記、轉轉龜上學歷險記、鵝媽媽、阿曼達故事書、睡美人聲音哪裏去了，波波鼠與為什麼、開天闢地等均是。

(d)學科課程軟體

針對各學科知能而特殊設計的教學軟體，應用的學科範圍甚廣，從認知發展、外語（如空中英語教室、大家說英語、急救英語、甦活字彙系列等，是世界各國的熱愛之一），華語（如勺勺口動物園、介紹國字／成語／詩詞的光碟、九二八基礎字典，深受華僑及學習華語人士的喜愛）自然（In the Company of Whales 鯨魚、Prehistoria 史前時代、Beyond Planet Earth 太空、Dinosaur Adventure 恐龍、The View from Earth 天像）社會（Normandy:The Great Crusacle 曼諾地登陸、The First Emperor of China 秦始皇、The Great Wall 萬里長城、The Indian Question 印第安人、南北戰爭、美國總統輯、世界歷史、歷史時間表、歷史年鑑）數學（如數學頑童），到教育部之「好學專輯」的國小自然、特殊教育、環保教育、高工職技能訓練等光碟軟體均是。

(e)媒體資料

許多的 Clip Arts 媒體資料庫光碟，提供無數的圖案、照片、動畫、影片、音效等媒體檔案，可供多媒體開發採用。

3.3 多媒體 CAI 的製作

3.3.1 設計製作的特殊考量

a. 科技是方法、成效是目的

面對聲光絢爛的多媒體科技，人們常會迷戀於影音效果的展現技巧，而忘卻了 CAI 的主旨是協助人們有效學習。因此，製作多媒體 CAI 時，首先要釐清“學習的需求”是什麼，再研討如何運用多媒體科技、何以合宜的教學設計 (Instructional Design) 來滿足需求、達成教學目標、獲致學習成果，否則就是本末倒置了。

b. 內容加創意

決定多媒體 CAI 的品質要素有二：第一是內容的正確、充分完整、有意義，第二是創意的設計。設計若無有力的創意引導，即便有許多的影音特效，也會大大減低多媒體的動機特質；然而，若是具有極佳的創意，但內容不正確、或不完整、或無意義，那麼就完全失去了價值。因此設計多媒體時，先著重內容、再加入創意、然後製作文圖影音訊息。

c. 新媒體的互動特性

人稱電影媒體為第八藝術，需要充分發揮該第八藝術與其它媒體不同的媒體特質；電腦多媒體影音之電影媒體多了電腦，吾喜稱其為第九藝術，同理，此新媒體之特質－互動特性必須被充份發揮方可。觀看錄影帶或簡報時，人們只能擔任被動的訊息收受者。然而在電腦整合多種媒體的環境中，使用者除了聽、看多媒體訊息之外，更可以選擇路徑 (path) 選擇點取 (select) / 搬移 (move) / 拖拉 (drag) 螢幕物件 (objects) 改變設定值、回答是非 / 選擇 / 連連看 / 問答題目，使用者成了學習活動中的主動參與者，這要歸功於電腦特有的“互動特性” (Interactivity)。所以，除了教師自製的電子翻頁機 (electronic page-turner) 式 World-Wide-Web 文件、投影片講義式之講課輔助教具之外，多媒體 CAI 都應具有應需要而設計的互動性，成為名符其實的互動 (Interactive) 軟體。

d. 豐富的媒體素材

由於多媒體能綜合運用多種媒體，因此開發多媒體者，需要蒐集豐盛的文字資料、數字資料、照片、圖案、影帶、影碟、音帶、音碟等媒體素材，若是媒體素材不足，在前

製作階段就需預算相當的人力物力去籌製這些素材。當然，在使用任一媒體素材之前應先取得符合智慧財產權法之使用權限，這是萬萬不能省略的步驟。

e. 經濟有效的媒體運用

照片圖案比純文字悅人眼目，動畫、影片又比照片動人，再加上音樂旁白可能最為賞心悅事了。但是因為非文字媒體的資料量很大，以所需要的硬碟儲存空間來說，媒體是很“貴”的。所以需要以成本效益的觀念來經濟有效的運用各個媒體：若是圖案照片足以表達訊息，就不用影片；若是單張圖片加上移動小物件就足以表達訊息，就不用動畫；若非重要訊息或設計的特殊需要，就免用語音；8 位元語音的話質已很清晰，就不用 16 位元檔案格式 等。

f. 注重介面設計

多媒體 CAI 是由聽覺之語音、音樂、音效媒體及視覺之文字、圖案、動畫、影片媒體所組成之綜合媒體，而且這些媒體是電腦程式整合編輯而成，因此在設計人機介面 (Human-Computer Interface) 時，要特別注意認知介面 (聽覺與視覺) 及操作介面 (路徑選控、互動活動) 的設計：

(a) 視覺

仔細編排畫面，文圖組織簡明有序。

運用節奏、律動、留白等以維持畫面平衡感。

運用色彩、字體、形狀、線條、大小、質感、明亮等技巧強調重要訊息。

標題及內文字體清晰，背景與文字的顏色配合易讀。

只顯示精簡的重點文字，切忌太多文字擁擠在螢幕上。

照片影像質佳清晰。

必要時使用同一物件的不同角度影像來表達學習內容。

依據訊息意義，採用適當的圖 (graph、線條圖、圓形圖、條形圖、簡繪圖) 表 (chart, 分類表、組織表、流程表、年代表) 或表格 (Table) 加以表達。

採用近距離拍攝 (特寫、近景、中景) 且亮度較強的影片，以免轉成數位影像電腦檔案時會模糊不清。

拍攝影片時，依據訊息及劇情需要，而採用主觀或客觀的拍攝觀點、攝影機移動 (左右搖 pan 或 truck、上下 tilt、遠近推 doll-y、入出 zoom) 及鏡頭切換 (直接切

換 cut、上下左右撥 wipe、淡入 fade、出溶入 dis-solve) 技巧，且要注意影片畫面切換的連續性及合理性。

(b)聽覺

旁白之措詞用語需配合使用者之年齡、次文化、與閱讀能力。

旁白文詞儘量口語化、且敘述詳盡。

配音員之音質、語氣、語調須與整體訊息配合。

音效、音樂視必要而採用，以免減低其效果。

語音及音樂應同步配合視覺媒體元素，且需以程式控制、避免在不同電腦平台上發生視聽不同步狀況。

音樂、音效之運用以達特殊目的為原則，避免浮濫應用，以免減低其效果。

(c)操作

路徑選擇、次序控制等維持相當程度的一致性，讓使用者易學易用。

除了選擇目錄、上下頁之外，儘量增加移動物件、操弄物件、改變數值、鍵入資料 等互動的學習活動。

提供畫面及 CAI 內（線上 On-line）的使用說明。

g. 各樣人才之團隊合作

由於多媒體之製作牽涉到多種媒體的設計與開發，鮮有人能樣樣精通，因此，除教師以簡報軟體自製的幻燈式講課教具之外，需要學科內容專家（Content Experts）教學設計專家（Instructional Designer）電腦美術師（Computer Artists）電腦動畫師（Animation Artists）電腦工程師（Programmers）影音師（Audio-Visual Artists）專案經理（Project Managers）使用者（End Users）所形成之製作團隊之分工合作，方能竟功。

3.3.2 媒體元素的製作

多媒體 CAI 腳本所設計的重要訊息與美好創意之實現，需要經過一連串繁複的步驟。現以 MS Windows、IBM OS2 等視窗作業系統環境為例逐次說明。

a. 文字

多媒體 CAI 的文字檔可以直接寫入、鍵入，或掃描讀入大

量的文字資訊。若要製作文字圖案，可以使用繪圖軟體、造立體字軟體，或動畫軟體設計完成直接存成圖案檔即可。

b. 圖案影像

除了文字之外，圖案影像（靜態）是多媒體 CAI 不可缺少的媒體元素。得到靜態影像的方式很多，可以直接繪製、掃描讀入、提取現成的螢幕圖案、或提取動態影片中的某一畫面，並且可用影像處理軟體將圖案檔進行編修、改變色調、變換檔案格式的種種變化，使一圖能變千貌，應用起來十分方便。圖案的檔案格式非常多（BMP、PCX、PIC、DIB、TIF、TGA、IGS、GIF ），通常任一繪圖軟體會支援好幾種檔案格式，選擇編輯整合軟體能用的圖案影像檔案即可。

c. 動畫

欲繪製電腦動畫，就必須使用動畫軟體。可以從媒體資料庫（Clip Arts）中讀入一些動畫檔（FLC、FLI）修改使用，也可以完全自己繪製。當然，動畫的製作難度很高，需要專業人員的協助。

d. 影片

若要從錄影帶 / 影碟 / 影片 / 電視節目中提取一段，成為電腦的數位影片檔案，需要特殊的影像抓卡（和上述的影像捕捉卡不同）。因為儲存 1 秒鐘的全彩、全螢幕影片約需要 70MB（ $1024 * 768 * 24\text{bits}$ ） / 畫面 * 30 畫面 / 秒）的儲存空間，影片資料量太大造成儲存及播放的的困擾，所以需要軟 / 硬體數位影像壓縮（video compression / decompression）技術的協助：

(a). 硬體壓縮 / 硬體解壓縮

如果製作時採取影像卡壓縮、且播放時也需要影像卡解壓縮的數位影片檔案格式（如 DVI、M-JPEG、MPEG），那麼未來要使用含這類數位影片的多媒體 CAI，其電腦必須要配備“符合特定解壓縮格式”的影像播放卡。

(b). 硬體壓縮 / 軟體解壓縮

如果製作時採取軟體解壓縮的 Video for Windows 的數位影片檔案格式，那麼只要是作業系統及 AVI 影片檔驅動程

式就可以播放了。不過，目前 Video for Windows 所製成的 AVI 影片檔通常只有螢幕的 1/8 大小，不如 MPEG、DVI 檔案的全彩、全螢幕畫質是一憾事。

e. 音訊

從腳本上綜整完成旁白稿，聘請專業錄音員、到錄音公司租用設備，就可得純口白的旁白音帶。旁白音帶的錄製以一氣呵成為原則，因為同一人在不同時間錄製的音質、音調會有差異。至於背景音樂的配錄，也須到具有使用版權的錄音公司選用音樂，混製入旁白音帶中。然後將混音帶經過語音卡讀入成電腦 WAV、MIDI 語音檔。語音檔還可以藉音訊軟體之語音處理程式加以編修。

3.3.3 媒體元素之編輯整合

各項媒體元素整備完成，就需要以程式進行編輯整合作業，整合的工具 (AuthoringTools) 有：

a. 程式語言 (Programming Language) 在視窗作業系統中最常用的多媒體物件導向 (OOP, Object-Oriented Programming) 程式語言是視覺培基語言 Visual Basic 和視覺 C++。由於使用 Visual Basic 及 Visual C++ 都是具有相當程式訓練的工程師，而且製作多媒體的語言及編輯系統程式設計特別繁瑣，因此有了以程式語言所寫成之編輯語言 (Authoring Language, 如 IBM InfoWindow PILOT, Apple PILOT) 編輯系統之應世。程式設計者可在編輯語言中以簡單縮寫單字表示指令 (如 :T 代表 Type something in this line), 在 1980 年代末期曾經盛行，如今已完全被編輯系統 IBM LinkWay Live!、HyperCard 所取代。

b. 編輯系統 (Authoring Systems)

(a) 卡 / 頁 (card/page-based) 編輯系統此類編輯工具採用記事卡的隱喻 (metaphor), 一個螢幕代表一卡片 / 一頁資料，許多卡片 / 頁 (card/page) 組成一疊卡片 / 一本書 (stack/book), 設計者可以設定卡 / 頁上的文圖按鍵等物件的超鏈結，因此適用於電子工具書類資料量大、且需跳閱檢索的超文、超媒體。此類編輯系統之代表為 Multimedia Toolbook (工具書) 以及麥金塔電腦之 HyperCard (超卡)。

c. 圖示流程 (Icon-based) 編輯系統針對電腦界人士所開發的此類編輯工具，延用電腦工程師的流程圖 Flow、圖示 Icon 隱喻，設計者可以藉增刪圖示、改變流程來整合多媒體系統。因為此類工具的“互動性”功能特強，因此在世界上多用於教育訓練多媒體 CAI 上。這類工具也是最貴的一種，代表產品有 Authorware、IconAuthor、Interactive。

d. 時間表 (Time-based) 編輯系統

由於傳播界人士慣以時間碼 (time code) 製作影音媒體，所以針對他們所設計的編輯系統也引用時間表、舞台、角色、出場狀況等隱喻。這類系統的特色是影像動作精采、影音同步效佳，因此適用於電子圖畫書類。代表性產品有：Director、Producer、MediaBlitz。



第四章 使用工具介紹

4.1 PowerPoint

什麼是 PowerPoint？它是一套普及而且好用的多媒體簡報軟體，它可以將文字、圖像、影片等多種媒體素材加以結合，讓教師們輕鬆的自行製作許多簡易教材，同時也可以印成投影片、講義等教材，最大的好處就是可以直接用電腦來播放。

4.1.1 PowerPoint 的優點與特性 PowerPoint 應用於教學中之方式

提供許多投影片的範本，即使不是美工高手，也可自製精美的簡報

整合製作好的動畫、影像、音效、視訊及文字，重複利用資源

代替版書，使課堂上有更多時間與學生互動

易於上手，方便教師自製教學媒體

可依教學需要隨時修改簡報內容

結合視、聽覺等多種教學媒體的功能

可作為網路教材，方便學生隨時隨地進行學習

以連續性的教學簡報，介紹課程單元及內容

插入圖片或影片，作為圖片及影片放映的工具

作為課程內容講演大綱

製作課程講義供學生參考

利用超連結方式連結至相關網站或範例

以超連結製作線上評量

4.1.2 PowerPoint 教學簡報製作五部曲

a. 安排簡報大綱

在進行教學簡報的製作之前，必須依據教學的目標與需求，規劃教學簡報的大綱及腳本。

b. 製作簡報格式

利用 PowerPoint 提供之範本、色彩配置等功能，設計教學簡報之整體風格與介面配置。

c. 內容及多媒體元件製作

當我們完成教學簡報的大綱及簡報格式設定之後，就可以將我們手邊豐富的教學素材放進 PowerPoint 之中。利用 PowerPoint 製作教材所需之的各種元件可分為以下四種類型：

文字：可直接在 PowerPoint 文字方塊中鍵入，也可以從現有的文字檔案中複製貼入

圖片/表：可在 PowerPoint 中插入美工圖案，或自行繪製，或匯入由掃描器所掃描之圖片及數位相機拍攝之數位照片。也可匯入 EXCEL 繪製的統計圖表

音效：可以從電腦、網路、網際網路或多媒體藝廊中的檔案來新增音樂與音效；亦可自行錄製聲音加在教學簡報中，或是使用 CD 音樂。

影片：可以從電腦中的檔案、Microsoft 多媒體藝廊、網路或是區域網路、或是網際網路中新增影片及動畫 GIF 到投影片中。PowerPoint 可支援的影片格式有：AVI、QuickTime、及 MPEG 格式(如：avi、mov、qt、mpg、mpeg 等副檔名視訊檔案)。

d. 簡報物件動態設定

我們可以把投影片上的各種物件設定動態效果，以突顯內容重點。

e. 設定簡報播放方式

可設定由教師自行控制的播放方式，或是電腦自動執行簡報。

4.1.3 簡報製作小秘訣

a. 文字編排

標題字體大小 30 以上、內文 20 以上

大綱項目數量為 7±2

字型以粗圓體為佳，選用與背景顏色對比之色彩或加上陰影

保持版面清爽

字體、字距及行距過小

文字內容過多

內文超過三個段落

避免使用細明體

b. 圖形色彩

依據大綱及腳本決定所需圖像之種類及數量

運用圖表呈現重要概念

一個圖像呈現一個重要概念

使用樣版及投影片母片以方便進行簡報整體性的變更

選用過於明亮的背景色彩，不易閱讀且刺眼

採用過於複雜的圖像，難以理解

圖像與內文無關

一張投影片呈現過多的色彩

每張投影片的風格不一致轉場特效

每張投影片採用一致性的轉場特效

同一張投影片使用過多的轉場音效

使用包含淡出、旋轉或縮放比例的動畫，會降低簡報播放的執行速度

4.2 Macromedia Authorware

Macromedia Authorware 為先進與豐富的影音製作軟體，為學習提供主要的豐富媒體設計的解決方案，可用於製作網頁和線上教學應用軟體。培訓開發人員、指導設計師、教育工作者和其他方面的專家。可使用此產品製作引人入勝、包含豐富媒體的學習軟體。藉由網際網路、企業網路或光磁媒體來傳送您的應用程式，並且很容易追蹤學生的學習成果與其投資報酬率。

它是一個功能強大的多媒體編輯工具（Authoring Tool），它可以結合文字（text）、圖形（graphics）、影像（i-image）、動畫（animation）、音效（audio）、視訊（video）、影片（movie）等電腦可以處理的媒体，以多媒体演出（multimedia presentation）的方式表現出來。

4.2.1 Authorware 的特色和功能：

a. Authorware 以類似流程圖的簡單圖示操作來取代複雜的程式設計，是一種物件導向的設計工具，使非電腦專業的初學者可以在未學過程式設計的狀況下，自行設計多媒体演出。

b. Authorware 提供功能強大的互動圖示，可讓使用者以簡單設定設計出具有專業水準的互動功能。

c. Authorware 有強大的媒体整合功能，可以結合市面上流行的動畫和影像掃描軟體做經濟的多媒体演出，並可製作出封裝（package）的執行檔。

4.2.2 設計圖示功能說明：

a. 顯示圖示（Display icon）：在螢幕上顯示文字和圖形。

b. 動畫圖示（Animation icon）：依指定時間及路徑移動物件，這些物件包含顯示圖示及影片圖示。

c. 清除圖示（Erase icon）：從螢幕上清除物件。

d. 等待圖示（Wait icon）：執行等待動作，直到設定時間一到或使用者按鍵，再繼續執行。

e. 決策圖示（Decision icon）：依設定，以決定執行分支走向。

f. 互動圖示（Interaction icon）：依使用者反應，以決定執行分支走向。

g. 計算圖示（Calculation icon）：執行計算式或程式碼。

h. 對映圖示（Map icon）：多個圖示的模組化集合。此圖示類似副程式的功能。

i. 開始/停止旗標（Start/Stop flag）：設定執行開始及結束位置。

j. 影片圖示（Movie icon）：展示動畫軟體所製作的影片。

k. 聲音圖示（Sound icon）：播放數位錄音。

l. 視訊圖示（Vedio icon）：播放錄放影機的視訊畫面。

以上十二種圖示中，以顯示圖示最為重要，它是多媒体演出的主体。而互動圖示則為功能最強，操作最複雜的圖示。

4.2.3 其他多媒体的配合

Authorware 是一種包容性很大的多媒体編輯工具，它可以接受其他許多工具的編輯結果，做播放的工作。

a. 和掃描機的配合

我們可利用 Image Pals 和掃描機的配合，將影像圖片存入影像檔。若對影像色彩效果不夠滿意，可以先用 Photo Sty-ler 做修改編輯。Authorware 可以接受多種格式（.bmp, .pct, .wmp, .dib）的影像檔。

b. 加入電影動畫

Authorware 雖然可以利用動畫圖示做圖案的移動，但是這些圖案無法做任何形狀的改變。因此若要製作像小鳥飛翔、打棒球等動作，則必須利用 Anima-tor Pro 或 3D Studio 等動畫軟體來製作電影檔（.mov），再由 Authorware 利用電影圖示整合入多媒体演出中。

c. 加入聲音

Authorware 的聲音圖示可以整合多種格式（.wav, .pcm）的聲音，只要配合音效卡即可播放出動人的音樂。

d. 加入視訊

我們可以利用視訊圖示來讓 Auth-orware 去驅動雷射影碟機做視訊影像的播放。

下圖為 Authorwar 的介面簡易介紹



圖 4.2.2.1

4.3 Macromedia Director

Macromedia Director 是目前互動多媒體製作軟體中最最先天級的軟體，它可說是在互動的設計上已經進入“無所不能、無所不為”的層次，特有的 Lingo 語言讓它與使用者的想法設計幾乎完全實現！不像其他軟體有其指令的限制，在 Director 的世界，除了一般內建的指令之外，我們可以藉由 Lingo 語言建立自己的指令，完全駕馭電腦並設計出自己想要的作品。

Director 業界領導的多體整合的最佳解決方案只要您是想要開發高互動並且整合各項影音媒體的公司簡介、產品簡介、電子教材及其他聲光娛樂遊戲內容，Director 都能夠幫您解決。透過 Director 整合圖形、聲音、動畫、文字、視訊...多媒體元件可將作品產生互動、串流化(Streaming)並多人同時使用，它亦適合在不同的設備上播放，如 CD-ROMs、DVD-ROMs、公司內部網路、Internet、*Kiosks。

Macromedia 8.5 Shockwave Studio 內建了 Intel Internet 3D 圖形軟體，這項整合網路上各主流公司將 3D 整合到網路上並產生高度互動、可縮放、合理的平寬的一項創舉。透過 Intel 3D Graphic Software 與 Director 8.5 的結合，開發者可以讓它們的作品可以在網路的環境下創造出 3D 及高度互動的內容，更勝於以往所能呈現的，凡舉線上遊戲或購物都將引起革命性的變化，而此項突破性的發展也將成為業界開發的標準規範。

此外 Director Shockwave Studio 8.5 也將 Multiuser Server 升級為 3.0 版，在圖形處理上更有效率，由於此版本支援 UDP，因此現在你可以開發出現上級時多人對戰的遊戲。

4.3.1 Director 的運用領域大致如下：

a. 產品行銷及教學光碟的製作：

目前絕大部份的高科技企業都是以 Director 來製作企業產品的介紹，而 Director 令人感動的互動功能更充分運用在教學領域上，甚至是 Game 的設計。

b. 各種導覽系統及多媒體簡報：

許多的博物館、美術館、機場及車站等重要設施都是以 Director 來做為其導覽的設計工具，當然 Director 與各種檔案格式的充分相容以及與資料庫的結合，更讓它的地

位更加不可憾動。

c. 網路的運用：

Director 特有的 Shockwave 瀏覽器，讓 Director 的特有互動完全在網頁上呈現，您可以用 Director 來設計一個線上遊戲的網頁。

挾著網路上超過 2 億 5 千萬的 Shockwave Player (每天超過 25 萬人下載) 的使用者；透過 Intel 3D Graphic Software 與 Director 8.5 的結合已開始刺激網路 3D 產業的發展，基於以往並沒有標準化的播放器及各自發展的混亂 3D 生態，3D 在網路上並不如預期般的廣泛運用，如今超過 40 家的 3D 軟體廠商都成為此項合作的開發夥伴，不論是在 3D 模型、材質、動畫、物理運動、臉部運動、硬體加速等。都可以在 Shockwave Player 完美呈現。

4.3.2 Director 8.5 Shockwave Studio 鎖定的使用層：

a. 專業網站開發者

所謂「專業網站開發者」包含以下兩者：

(a). 多媒體設計者

(b). 多媒體程式開發者

重點：Macromedia 8.5 Shockwave Studio 將提供全新的 3D 視覺市場契機

b. 專業 3D 內容開發者

所謂「專業 3D 內容開發者」包含以下兩者：

(a). 3D 圖形設計者

(b). 3D 遊戲開發者

重點：透過 Macromedia 8.5 Shockwave Studio 讓他們很容易的能將原來的領域帶到網路上，創造新的商機

c. 網路電子商務

所謂「專業 3D 內容開發者」包含以下：

(a). 網站內容製作及其市場主導之主導級人物

重點：透過 Macromedia 8.5 Shockwave Studio 能讓他們的品牌更響亮，客戶停留在網站的時間更長、更多機會讓客戶再度光臨。

4.3.3 Director 十大優點：

- a. 整合業界所有標準的媒體元件並產生高度互動、平滑播放、高品質的 2D 或 3D 動畫作品，它亦支援網路串流格式包括：RealAudio、Flash、MP3、QuickTime、點陣圖、向量圖、文字 等。
- b. 全球超過 20,000,000 網路使用者有安裝 Shockwave Player，每天並有超過 25 萬人下載。
- c. 使用 Director 3D 整合功能，可使開發運用層面更為廣泛，如高度互動的 3D 遊戲、電子購物、電腦模擬學習、產品介紹。
- d. 透過物件導向語言 Lingo 所提供 800 以上的指令，Director 讓你毫不受限制地開發您的作品，只要你熟悉程式語言的撰寫，如：JavaScript、Visual Basic. 你都會發現其實 Lingo 並不難。
- e. Director 8.5 Shockwave Player 的 3D 作品可任意縮放大小亦可針對不同頻寬環境做輸出設定因此，在最基本的硬體設備下順暢撥放。
- f. 就您現在所熟悉使用的 3D 軟體（目前業界熱門的），直接將模型、材質、動畫、輸出給 Director 使用。
- g. 透過 Shockwave Multiuser 3 對 UPD 的支援，開發線上多人對戰可同時有 2000 人一起對戰。
- h. 流暢、直覺、適合各層級專案的開發環境，使您更快速開發及整合媒體元件。
- i. 透過 Director 與 Shockwave 的可擴充的外掛模組功能，你可以在網路環境下讀取 XML 來做內容上的即時變更，使作品的內容或功能都可以因客戶不同而做變更。
- j. 只要一次編輯輸出到不同設備上都不用特別的版權申請，如：CD-、DVD-ROMs、KIOSKS、INTRANET、INTERNET。

4.3.4 十大好處：

- a. 透過 Director 8.5 所傳送的高互動、壓縮、串流化的 3D 模型及材質，帶給使用者即時的從未有過了網路 3D 視覺感受。應用在電子商務、模擬教學、遊戲娛樂、產品介紹，將有極大的助益。
- b. 可辨讀 3D 軟體的各種物件運動的機制，如：關節運動、motion blending、絕對吸引使用者的眼光。
- c. 支援物理、及分子運動之特效。
- d. 支援 XML 語法可動態讀取資料產生圖形，減少頻寬。
- e. 支援目前所有熱門的 3D 軟體，不論是模型、動作、材質都可匯入 Director 中。
- f. 支援資料串流包括：RealAudio & RealVideo。
- g. 透過 Shockwave Multiuser 3 對 UPD 的支援，可以開發線上同步作業環境。
- h. 可整合 Flash 5.0 檔案及直接接收 Firework 4.0 切割圖檔及透明圖層。
- i. 超過 300 個新的 Lingo 語法，控制新支援的 3D 互動、RealVideo、RealAudio 及 Flash 5。
- j. 全球超過 20,000,000 網路使用者有安裝 Shockwave Player，每天並有超過 25 萬人下載，並新增自動偵測升級安裝。

我們之所以選用 Authorware 來作為我們的製作工具而不使用 Director 的原因如下：

Authorware：

設計理念以程式流程設計為原則，也就是說用 Authorware 來設計多媒體您就好比是個程式設計師用流程圖來安排各項成果的展現

Director：

設計理念以時間安排為原則，也就是說用 Director 來設計多媒體時您就好比是個「導演」一般以時間為軸來安排成果的展現

由於這兩個軟體的設計理念上的差異，所以我們選擇我們認為較適合使用的 Autorware 來做為製作的工具。



第五章 實作部分

在實做此 CAI 時，我們分為課程重點歸納和程式主體設計製作兩頭前進，起先先對於整個程式的主線流程設計下手，先規劃出此程式的組織架構，基於使用上的簡易所以我們採取像書本一般的表示方法，最先是書本的封面，在接著是目錄，在目錄的地方就可以選擇自己想看的內容，在看的同時隨時都能夠跳到別的章節，以達到使用上便利的功用。在規劃出大概的構思之後就開始設計結構流程圖，由於程式架構本身就是以流程圖為主所以我們就沒有另外再畫程式的流程圖，最後我們設計出的主體流程如下：

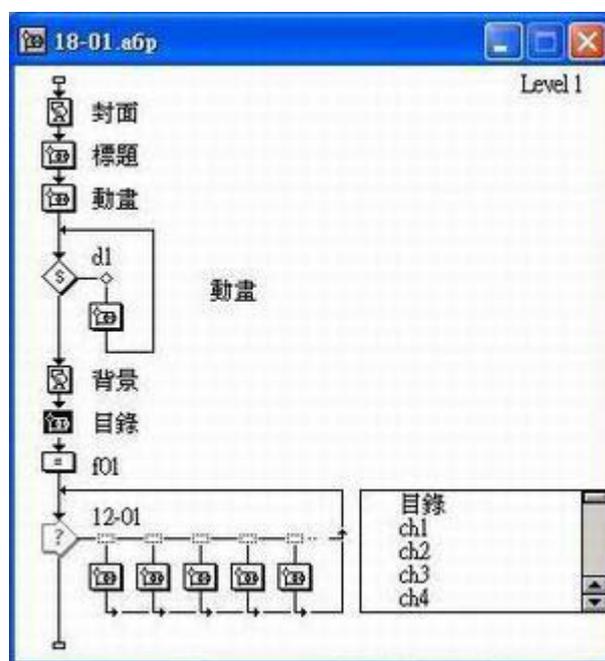


圖 5.1

除了主體的流程外，在許多的部分都還有其細部的流程。
標題部份



圖 5.2

動畫部分



圖 5.3

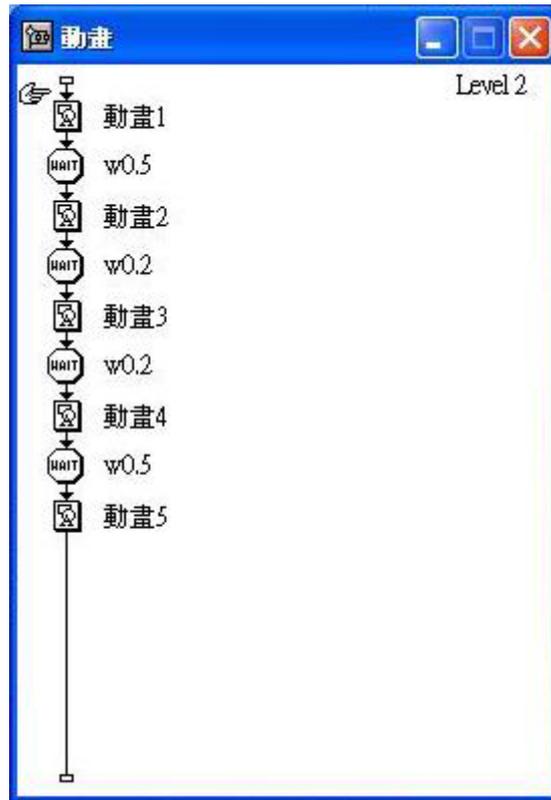


圖 5.4

接著是在目錄方面的架構流程



圖 5.5

再來是內容部份(由於內容部分大都相同所以只展示第一章部分的架構流程)

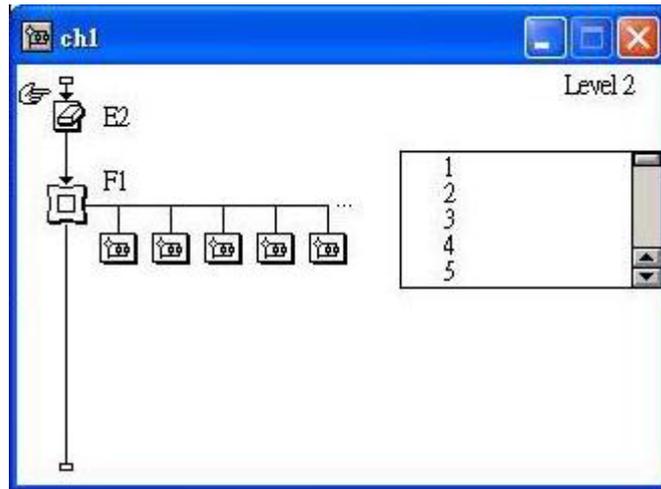


圖 5.6

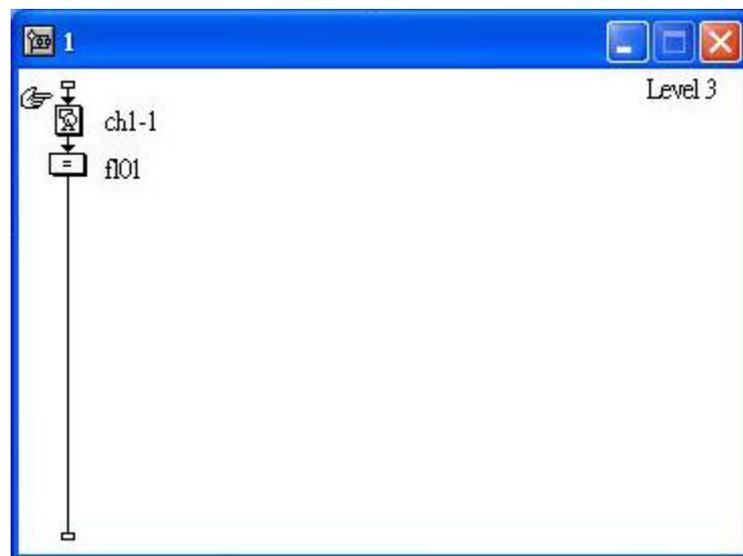


圖 5.7

最後是做跳上下頁的控制流程架構

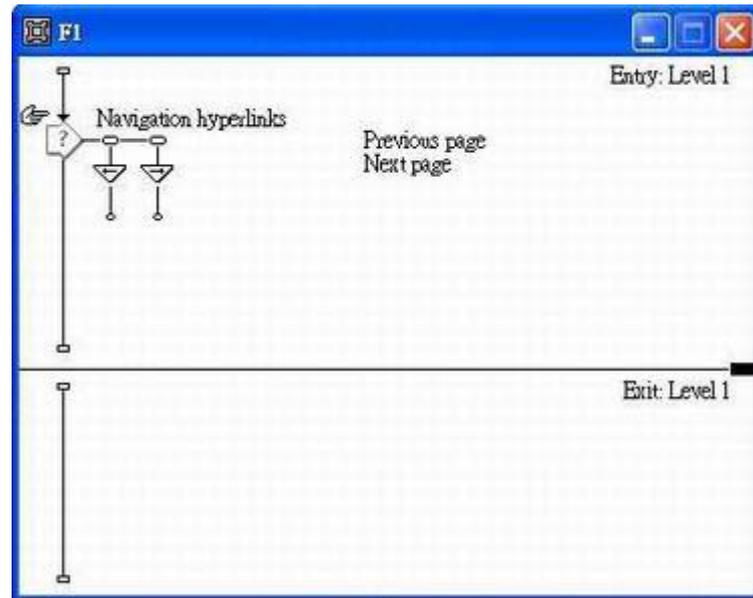


圖 5.8

我們作品的畫面展示



圖 5.9

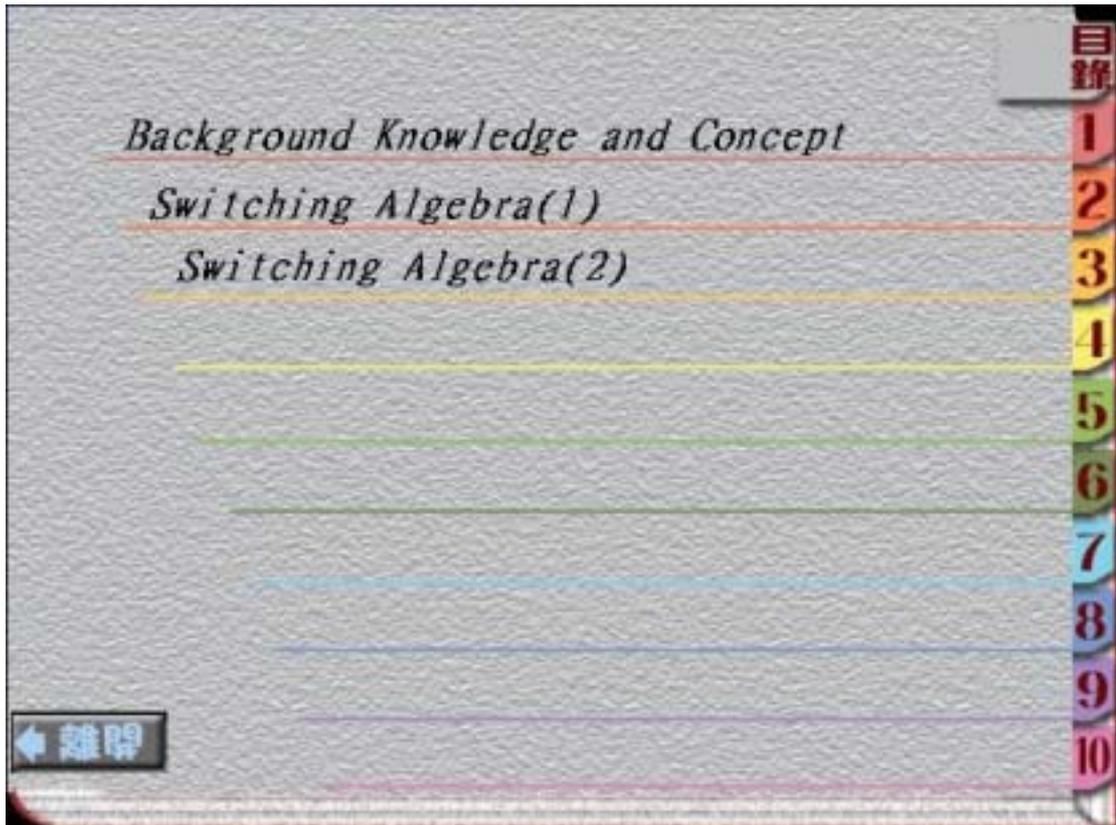


圖 5.10

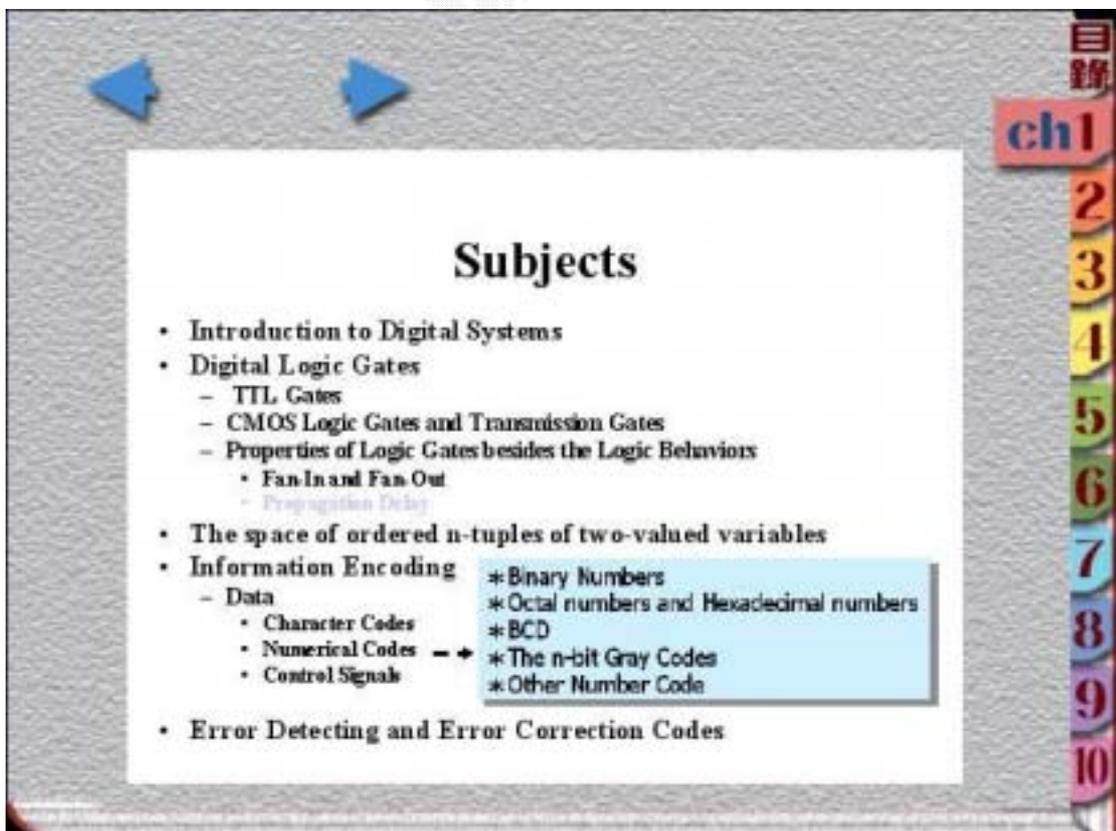


圖 5.11



圖 5.12

關於本專題的內容方面的工作，大致內容是由周俊文老師所提供的投影片為主體參考，把比較重要的章節部分選出來，內文中重要的名詞標以顯眼的顏色，圖表之中值得注意處可能以圓圈或其他記號作記。(可參見以下圖例)

例 1.

The term algebra means a mathematical structure consisting of laws and theories developed on top of a set of axioms(**axiom** [ˈæksɪəm] 原理) regarding a set of elements and a set of basic operators. Different algebra talks about different set of elements. For example, the subjects of the algebra we learnt in high school are various kinds of numbers. In this book, that algebra is called the ordinary algebra. ↵

↵

Boolean algebra is an algebra that talks about logic entities. It is based on a set of axioms with respect to a set of logical elements including True and False, and the operators AND and OR. It should be kept in mind that the subjects Boolean algebra talks about are not numerical in nature. ↵

↵

圖 5.13

例 2



2^0	1		
2^1	2		
2^2	4		
2^3	8		
2^4	16		
2^5	32		
2^6	64		
2^7	128		
2^8	256		
2^9	512		
2^{10}	1024	←	1k
2^{15}	32k		
2^{20}		←	1M
2^{26}	64M		
2^{30}		←	1G

圖 5.14

另外，因為投影片內容原是英文，我們曾經考慮過自行翻譯成中文，不過一字一句的翻譯將要耗費相當久的時間，此外翻譯之後仍要請老師過目糾正指導不當之處；另一個考量是深覺同學的英文程度普遍不佳，所以決定保留英文內容，改採在重要名詞增加翻譯或是重點內容之後補充中文翻譯，讓同學在看過前段的英文之後參考後段中文翻譯，兩相對照之下，對於數位邏輯重點應能比較了解，此外，對於這些經常接觸的英文名詞也能產生印象，可謂是一舉多得。(參見以下圖例)

例 3

我們經常提到 2^N ,例如真值表,此處我們列出,常見的 2^N 及其應用上的意義

$$2^{10} = 1024 \rightarrow 1K$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{16} = 65536$$

Ex Int 可表示0~65536,signed Int可表示-32768~32767

$$2^{32} = 4294967296 \rightarrow 4 * 1K * 1K \rightarrow 4G$$

Ex:32位元電腦所能定址的記憶體大小

圖 5.15

例 4

statements:↵

$$W(X, Y, Z) = X + (Y \cdot Z)↵$$

$$P(Q, R, W) = Q \cdot R + W↵$$

In the first statement, W is a function of X, Y, and Z. In the second statement, W looks like a variable. In fact, this happens all over any digital system. The input to a stage of the circuit usually is the output from another stage. The reader is encouraged to read the axioms once again. This time, when reading a statement like $X \cdot 1 = X$, you should try to interpret the letter X not only as a logic variable, but also as the result of some other expression. ↵

現在講述一個很重要的觀念,在 $X + (Y \cdot X + Z)$ 這個式子中,我們很自然的把 X, Y, 和 Z 當成邏輯變數,然而,基於 \cdot 和 $+$ 運算子的封閉性質, X, Y, 和 Z 之中任一者都可以代表某一算式的結果. 假設有下列兩個敘述:↵

$$W(X, Y, Z) = X + (Y \cdot Z)↵$$

$$P(Q, R, W) = Q \cdot R + W↵$$

第一式, W 是一 X, Y, Z 的函式,第二式 W 看起來像是變數,事實上,這種情形會發生在任何數位系統之中,這階段的輸入可能是另一階段的輸出.↵

圖 5.16

關於投影片內容整理的部分，大致上分成：

- a. 過濾分析章節重點內容
- b. 詳細閱讀內容增添輔助翻譯部分或是增加簡單圖表幫助同學了解

a 部分，在所有專題動作之前和周老師討論的結果，周老師是希望我們能自己選出比較重要的內容，可是我們畢竟只是學生，單就考試的觀點來看確是有重點內容或是考試比較不會涉及的部分，但是要我們做刪減內容的動作就感到有困難，因為老師授課應該會希望學生在每一處都能用心，此外我們覺得保留所有內容對於同學往後若有需要也算是有所幫助；不過在我們製作專題上，選為不重要的內容就是將投影片原封不動的加入，只有多媒體的外表來裝飾。

b 部分的工作會比較困難，因為這一部分首先就是要再一次閱讀數位邏輯的內容，先求自己能夠了解投影片內容，下一階段則是對重要名詞，圖表增加標記、記號，而後還有一步驟，就是設想這樣的內容會不會有不易理解的地方，再以增加文字或簡易圖表的方式來加強。



第六章 結論

6.1 分工狀況

我們整個專題製作的人力分工是以大部分的分工並未做細部的分工,分工情形如下:

李維揚:美工部份 初期報告資料整理 書面報告

黃振璋:課程整體內容的重點摘取 書面報告

辜文清:程式主體架構設計製作 資料嵌入 書面報告

6.2 工作進度之甘特圖

	7月	8月	9月	10月	11月	12月
小組討論	*****	*****	*****	*****	*****	
收集資料	*****	*****	*****	*****	*****	
學習工具	*****	*****	*****			
製作腳本		*****	*****			
畫面設計			*****	*****		
介面設計		*****	*****	*****		
媒體整合			*****	*****	*****	
測試					*****	*****
撰寫報告					*****	*****
專題發表						*****

圖 6.2.1

6.3 系統需求：

CPU 400 MHZ

記憶體 32 MB

光碟機

顯示器 256 色以上 800x600

Windows 98 或 NT 4.0 以上

以上規格皆屬於現存一般家用電腦的較低規格，所以應該無使用上的問題。

6.4 工具使用心得

Macromedia Authorware 是我們第一次使用，在此之前也鮮少使用多媒體工具，所以在使用起來有點不知所措，再加上剛開始時製作工具的判定錯誤浪費了不少時間(原先是定 Macromedia Director 為製作工具)，花了不少時間去讀了 Director 的書籍，越讀越覺得不符

合我們的需求，之後才在經由一些多媒體程式介紹才正式決定 Authorware 為我們的製作工具，但是時間已經浪費掉了，所以我們採取邊做邊讀的方式，慢慢的一步一步來做，這種土法煉鋼的方式讓我們遇到不少問題，但是在浪費許多時間後，不得不採取的方法。

在正式開始使用過後慢慢的上手所以也越做越快最後，終於能趕上發表的時間，不過唯一的缺憾是因為是趕工所以我們只知對用的到的地方去做研讀，導致對於此套軟體的了解並不深入。不過我想再專題之後我還會繼續對於此套軟體做進一步的學習和了解。

6.5 檢討心得

剛開始做專題時我們對於專題一直抱著興奮期待卻又帶有恐懼，一直到找過教授確定題目過後才慢慢沉著了下來，因為專題不在是遙遠的東西如今對我們而言已經是一項排定好的工作，明確的題目目標而且一定要做好，所以我們在重整一下思緒並開始著手專題的計畫。

剛開始時因為一些課業上的工作延誤了不少發展的時間，一直到暑假時才有真正的規劃與進度，在做專題時我們遇到不少錯誤與挫折，但在老師的指導跟書籍的幫助之下我們克服了難關，但因為沒做過專題所以我們一直到後期才挪出人手做書面報告的準備，也因為如此書面報告的製作進度緩慢，所以只好加快程式的完成速度，提前將程式完結，以便將所有的人力調度到書面報告的製作，還好最後調度的及，在最後關頭書面報告終於完成。這次的專題讓我們了解進度的分配規劃是非常重要的還有使用工具上的分析選用，專案的計畫必須做好完全的準備，畢竟以後到職場上，不像是在學校做專題，做不出來能到下學期報告，在職場上專案要是在期限內做不出來所造成的損失可是非常大的，不只在金錢上，就連公司的名譽也毀於一旦。我們很高興在做專題之中讓我們學到那麼多東西，真是慶幸。

6.6 展望

現在為一個資訊的時代，所有東西都慢慢的跟電腦扯上關係，而數位學習更是發展的一大重點，許多著名的公司都開始這方面的計畫與部署，在將來的某一天或許這將成為舉足輕重的領導產業之一。

參考資料

[1]周俊文老師，數位邏輯投影片

[2]周俊文老師，數位邏輯，滄海書局，1997

[3]吳權威，Authorware 6.5，碁峰，2003

[4]巫俊采，Director，多媒體工作坊，1999

[5]CAI 軟體介紹網站

<http://www.edu.tw/information/docs/caitech/caitech.htm>

