

教育部人文教育革新中綱計畫  
人文數位教學計畫

學程名稱：體感互動媒體創作學程

期 末 報 告

補助單位：教育部

指導單位：人文數位教學計畫辦公室

執行單位：南台科技大學多媒體與電腦娛樂科學系

計畫主持人：張華城

執行期程：98/08/01~99/07/31

2010年2月25日

# 目次

一、學程內容	01
1.核心理念	01
2.學程目標	02
3.內容摘要	04
二、執行成果摘要	05
1.開設課程	05
2.每週主題概要	05
3.參考書目或指定閱讀	06
4.修課人數	06
5.成績評量方式	06
6.人員與相關活動	06
7.設備使用	07
8.總體成效	07
三、學程成果介紹	08
四、經費運用情形	25
1.學校配合款(自籌款)運用情形	25
2.經費運用情形一覽表	26
五、課程目標達成情況	27
1.達成情形	27
2.自我評估	30
六、面臨問題與因應措施	31
七、後續課程構想與進度規劃	35
八、結論與建議	37
九、附錄	38

# 圖次

圖 1.	「體感互動媒體創作學程」實施架構與課程流程·····	04
圖 2.	「3D 角色動畫」 吳思璿老師上課情形·····	09
圖 3.	「3D 造形設計」 徐文俊老師上課情形·····	10
圖 4.	「互動藝術裝置設計」 陳光雄老師上課情形·····	11
圖 5.	「台灣先民文化研究」 孫宏仁老師上課情形·····	11
圖 6.	「3D 角色動畫」產出作品·····	37
圖 7.	「3D 角色動畫」產出作品·····	38
圖 8.	Arduino + Flash AS3.0 諮詢情形·····	44
圖 9.	PHOTOSHOP 使用概念 諮詢情形·····	44
圖 10.	Torque 程式設計 諮詢情形·····	44
圖 11.	3D 美術製作 諮詢情形·····	45
圖 12.	「體感互動媒體創作學程」實施架構與課程流程·····	45

# 表次

表 1.本學程 98 學年度開設課程	05
表 2. 98 學年第一學期開設課程每週主題概要	05
表 3. 98 學年第一學期開設課程參考書目或指定閱讀	06
表 4. 98 學年第一學期開設課程修課人數	06
表 5. 98 學年第一學期開設課程成績評量方式	07
表 6. 98 學年第一學期學程相關人員執行之活動	07
表 7.本學程於 98 學年第一學期所使用設備	07
表 8.「3D 角色動畫」課程基本資料	09
表 9.「互動藝術裝置設計」課程基本資料	10
表 10.「台灣先民文化研究」課程基本資料	11
表 11. 人文專題演講場次、執行時間與講師	10
表 12. 專題演講：府城民俗文化的本土推廣及國際交流 記錄	13
表 13. 專題演講：傳統彩繪技藝的欣賞 記錄	13
表 14. 專題演講：從西港香到蕭瓏香之王船祭 記錄	14
表 15. 專題演講：台灣傳統的神像裝飾彩繪	14
表 16. 專題演講：北港朝天宮典藏彩繪文物保存修復創意產業 記錄	15
表 17. 98 學年第一學期學校配合款運用情形一覽表	38
表 18. 經費運用情形一覽表	35
表 19. 互動藝術裝置設計 產出作品	38
表 20. 台灣先民文化研究 產出作品	40
表 21. 調整前後課程科目比較	42
表 22. 本計畫師資狀況	43
表 23. 課後諮詢相關資訊	44
表 24. 「台灣先民文化研究」—孫宏仁 教學意見調查	48
表 25. 「互動藝術裝置設計」—陳光雄 教學意見調查	49
表 26. 「3D 角色動畫」—吳思璿 教學意見調查	50
表 27. 「3D 角色動畫」—徐文俊 教學意見調查	51



# 一、學程內容

## 1. 核心理念

「體感互動媒體」(Motion-Sensitive Interactive Media) 是一種以透過感知器技術感測使用者肢體動作為系統回應基礎的互動多媒體，且其互動型態突破傳統多媒體（如博物館導覽系統、電腦遊戲...）拘於電腦螢幕以及滑鼠、鍵盤等介面的限制，並可結合許多硬體裝置，來達成多樣化互動效果。體感媒體所具備豐富的直覺、回饋、擬真、多樣的互動特性，讓更廣大的使用者族群能夠享受互動媒體所帶來的豐富體驗，已經成為現今藝術創作、娛樂產品、教學教材、商業展示與其他應用最熱門的多媒體形式之一，並有越趨蓬勃的發展態勢。2006 年 Wii 遊戲機的全球性熱賣，憑藉創新、簡單的體感介面，打破傳統電腦遊戲的固有族群，讓中老年、家庭主婦、年輕女性等民眾紛紛加入享受遊戲樂趣的行列，創造了相關硬體商品的龐大商機；研發機構如美國 MIT、國內的工研院更早已窺知體感媒體對數位生活的巨大影響，不斷研發相關技術與應用，成為引領體感媒體發展的重要動力源；社會教育機構（如科學工藝博物館）的也逐漸採用體感媒體進行社會或科學主題的教學與推廣；另外，越來越多的藝術創作或表演團體採用體感互動科技來豐富作品內涵（如：奧地利林茲電子藝術中心、鹿特丹 V2 變動媒體藝術中心、德國卡斯魯爾 ZKM 視覺媒體研究所），由這些充沛的發展活動可窺知體感媒體在人類生活各種層面的廣泛應用性，以及雄厚的後續發展潛力。

本計劃所開設的「體感互動媒體創作學程」著眼於培養在數位內容領域中兼具人文內容企畫與體感互動媒體整合能力的學生，在「人文思維」、「創意表現」、「數位技術」的跨領域教學模式下培養優秀的數位內容創作人才。為呼應人文數位教學計畫以「人文思維」為核心理念的期待，因此本學程主軸由原有的數位媒體創作，已調整為「運用體感互動媒體活化文化資產」，主要宗旨在訓練學生將本土文化資產轉化為數位內容的能力，並能藉由高擬真、高融入的體感互動媒體，製作具備高吸引力的文化教材或數位內容商品，進而提高本土文化教育或行銷的效益。由於體感互動創作的類型相當多樣，但各類體感媒體中仍以結合 3D 虛擬環境與體感介面的互動形式具有最高的可變性與應用性，因此本學程選擇以「3D 虛擬環境的體感互動媒體」為主要的媒體創作類型。本學程共含 9 門科目，每科目 3 學分，合計 27 學分。而學程欲培育學生的核心能力包含：

- (1) 本土文化資產的調查、考據及應用企畫能力
- (2) 建築及先民活動的 3D 數位模擬能力
- (3) 體感互動裝置的軟硬體整合能力

學生修習本學程後將具備文化內容、3D 數位模擬以及體感互動媒體的整合能力，相當於有能力面對數位內容產品前期內容規劃、中期模擬製作、後期互動整合三大工作，對於未來從事人文資產數位化相關工作具有充足的素養。

## 2. 學程目標

南台科技大學「多媒體與電腦娛樂科學系」的成立宗旨在於配合國家「發展數位內容產業」的政策方針，以培育數位內容產業人才為教育使命。然而這個新興產業必須同時面對文化內容、人性互動、資訊科技、市場規劃的多重考驗，因此需要一種全方位的「跨領域人才」。本計畫的教學特色即在於打破傳統科系藩籬，以「人文數位創作」為導向，融合藝文內容、美術創作、互動科學、資訊科學、電子商務等多媒體相關領域知能於課程之中，實行跨領域整合教育，期以培育「創意思維」、「人文素養」與「數位技術」兼備的數位多媒體創作人才，從事各種數位多媒體研究與創新工作，為豐富民眾數位生活體驗以及提升我國數位內容產業的國際競爭力貢獻一己之力。本學程目標有四：

### (1) ICHT（創新＋內容＋人性＋科技）跨領域教學模式

ICHT 即為 Innovation（創新）、Content（內容）、Humanity（人性）以及 Technology（技術）四個字的英文縮寫，四者為體感互動媒體缺一不可的重要元素。體感媒體必須提供嶄新體驗來讓人樂於使用；必須富含有意義的內容來產生應用效益；必須合乎人性化需求來讓人融入情境；以及必須依賴科技來實現創作者的想像。然而，這四個元素在我國現行的學校教育中分屬於不同的領域，各行其道，缺乏有效的整合，尤其我國傳統上獨尊理工科系，雖在科技教育上達到國際水準，長期忽略創新、內容以及人性素養的培育。基於體感媒體創作的需要，本計畫將在此學程中嘗試導入 ICHT 的跨領域教學模式，施行人文、技術、創作的教學循環，並在創作實務課程中採用雙教師制度，由藝文背景與科技背景老師共同指導同一課程，以平衡四大元素的原則，透過多元引導，養成學生「全方位思維」的創作習慣，塑造人文與科技完善整合的創作人才。此一模式若獲得成功，將可擴大於實施，並作為各種創作課程的參考。

### (2) 透過文化研究，培養學生研究能力及組織能力

學生研究能力的培養與組織能力的提升，一直是本系相當注重的部份，不論學生是否往學術研究這條路走，培養學生對於研究對象的敏感度，並統整所得到的資料，進而整理出有用的資訊，這樣的能力不論是應用在學術研究之上，或是在職場上專案的開發，都是不可或缺的能力。藉由學程中提供文化研究的構面，訓練學生能夠捕捉其研究對象的特色精髓，消極的保存及記錄，積極的可以推廣及行銷該項特色，使文化的特色

不只是單單的被保存，而是產生一個獨特的價值，而創造價值更是該學程主要的目標之一，透過 3D 造形能力描繪出研究對象特色之處，再利用體感互動介面的情境營造，讓使用者留下深刻的印象，進而透過這些使用者的印象來推廣、行銷，使文化的保存工作不再只是死板的文史紀錄，而是更活潑的一種方式，有情境的營造，有互動媒介的實地感受，是一個活生生的經驗，是個有生命的表現方式。

### (3) 培育「感性思維」與「數位技術」素養兼備的創作人才

現今的數位多媒體創作，內容面的思考與技術面的應用已經結成一體，無法分割。傳統認知上的「藝術家」與「工程師」分別負責截然不同的工作任務，然而在多媒體創作中，創作者卻必須同時扮演這兩種角色，不但在創作理念的形成過程中必須考量技術面的實現性（例如：要運用什麼技術讓盆栽上的植物看起來很悲傷？），也必須在技術應用與構成的思維上融入感情的效果（例如：冷冰冰的機械裝置會不會影響作品要傳達的感性情緒？）。體感互動媒體相較於其他類型多媒體創作對軟硬體技術有更高的依存程度，相對地，要將情感表現要融入高度技術性的體感媒材中也更形複雜，因此「感性思維」與「數位技術」是體感媒體創作者必須兼具的素養。本學程內容實施感性創作思維的養成，理性軟硬體原理與技術的訓練，以及充分地實務創作練習，讓學生頻繁地面對感性、理性融合與矛盾的問題，並習慣於解決此類問題，逐漸發展出一種能夠兼顧內容面與技術面問題的「創作人格」。

### (4) 養成學生「以人為本」以及「價值導向」的創作思維

體感互動媒體需要使用者的參與才能展現它的價值。與傳統創作形式不同的，「參與者」也是體感媒體創作的一部份，從使用者的角度來思考是必要的創作途徑。因此，體感的創作者必須「人性化」放在所有考慮的第一位，不論是對使用者需求的觀察與推測、互動過程中使用者可能的反應、如何引導使用者正確地與媒體進行互動、以及使用者對創作的整體評價...，總歸而言就是一種「以人為本」的客觀創作思維。體感媒體既然與人如此貼近，自然不是曲高和寡的純然藝術品，而一種能夠普及於大眾且具有目的性的創作，不論應用在教育、娛樂或何種用途，它必然可以被以「是否達成目的」來評估創作的價值性。另外，由於體感媒體創作的特點之一在於著重於技術的創意應用，因此可產出許多「智慧產值」的可能性，例如：可以被商品化、申請專利、技術移轉...等，將可進一步提高學生學習的效益。本計畫所擬的「體感媒體創作學程」稟持著從事體感互動媒體創作的宗旨與特性，透過實務創作學習的過程，訓練學生形成「人本思考」及「價值導向」的創作思維，讓未來的創作工作能在社會人群中產生實質效益。

### 3. 內容摘要

「體感互動媒體創作學程」實施架構與流程如下圖所示，分為文化研究、模擬技術、裝置整合與專題演練 4 構面，共含 9 門課程，每門課為 3 學分、3 小時，共計 27 學分；學程由 97 學年度第 1 學期開始實施至 98 學年度第 2 學期止，共兩年四學期。在課程關聯性方面，整體學程的最終目標在培育出具備文化內容規劃、數位模擬以及軟硬體裝置整合三大能力的人文數位媒體製作人才。文化研究課程可說是本學程數位創作的靈魂（精神內涵），主導未來數位媒體創作的方向；而模擬技術則是數位創作的內衣，從視覺上來吸引未來數位媒體使用者來融入一個虛擬的情境；裝置整合課程可謂是數位互動創作的骨骼與身體，互動裝置讓整個互動媒體可以如規劃般的實際運作。學程的實施採循序漸進的方式，第一學期先以「文史工作系列講座」來建立學生對文化資產與推廣工作的初步認識，並分別透過感應器、數位造形設計等課程建立基本的技術能力。學程中共有三次的文化、模擬與裝置的整合訓練，第一次發生在「互動媒體設計」課程，讓學生運用第一學期所學的知識與能力學習製作一個文化內容的簡單互動媒體；第二次則在「體感互動裝置整合」課程進行，亦是以前一學期的「台灣歷史建築考據」以及「3D 多媒體整合實務」來完成以台灣歷史建築為主題的體感互動導覽媒體，第三次則是專題演練，在「體感媒體創作專題」中，學生也是運用前一學期「台灣先民文化研究」以及「3D 角色動畫」所學，透過完整的田野調查與考據，並以先民活動為主題（如八家將），完成更複雜、更能使人身歷其境的體感互動作品，完整地完成整個學程。

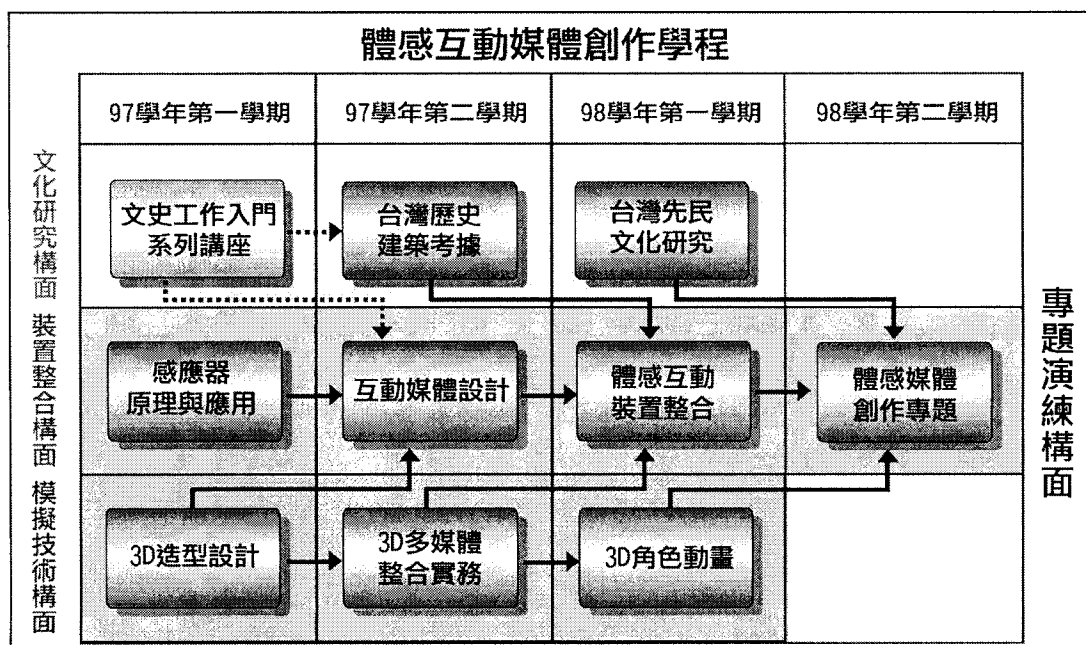


圖 1. 「體感互動媒體創作學程」實施架構與課程流程

## 二、執行成果摘要

1.開設課程：本學程 98 學年度開設課程共四門，如下表所示：

表 1. 本學程 98 學年度開設課程

開課學期	課程（或講座）名稱	學分數	時數	授課教師
98 學年第 1 學期	台灣先民文化研究	3	3	孫宏仁
98 學年第 1 學期	互動藝術裝置設計 (體感互動裝置整合)	3	3	陳光雄
98 學年第 1 學期	3D 角色動畫	3	3	吳思璿
98 學年第 1 學期	3D 角色動畫	3	3	徐文俊

2.每週主題概要：如下表所示

表 2. 98 學年第一學期開設課程每週主題概要

週次	台灣先民文化研究	互動藝術裝置設計 (體感互動裝置整合)	3D 角色動畫
1	導論	介紹本學期課程大綱、注意事項報告、小組分組、同學分享	課程大綱介紹、課程規則、全球動畫作品介紹與分享
2	生命禮儀的文化傳統	三個大型專利作品之製作過程介紹	Bodypaint 輔助材質軟體操作介紹與練習
3	生命禮儀的文化傳統	作品企劃完整報告(報告 20 分鐘 / 每組)(需與先民傳統文化相關) 建議每組中至少有一位同學修孫宏仁老師的「台灣先民文化研究」	模型材質通道貼圖繪製練習
4	生命禮儀的文化傳統	(一) 企劃定案 & 作品外型規劃及設 (二) Wii 模擬鍵盤之技巧(以 Flash 為例)	Skin 蒙皮方法 動畫毛髮設定
5	吉祥觀念的文化傳統	作品外型建構 進度報告	Bones 進階架設方法
6	吉祥觀念的文化傳統	作品外型建構 & 感測線路配線 進度報告	反向運動骨架設定
7	紋樣符號的文化傳統	(一) 作品外型建構 & 感測線路配線 進度報告 (二) 透過 XBee 讓 Arduino 具備無線傳輸之功能	morpher 與 skin wrap 方法
8	紋樣符號的文化傳統	完成作品外型及硬體建構	肌肉變形設定與方法
9	期中考	<<< 期中考週 >>> Demo 作品外型及企劃內容	<<< 期中考週 >>> 人物精緻貼圖與蒙皮展示
10	民俗宗教	3D Virtools 與 Arduino	人型與動物骨架架設設定

	信仰的文化傳統	間之連結	
11	民俗宗教 信仰的文化傳統	作品 畫面設計及互動機制 軟體設計之流程報告	骨架動作操縱器設定與動作練習
12	民俗宗教 信仰的文化傳統	作品 畫面設計及互動機制 軟體設計之進度報告	設定臉部骨架與蒙皮
13	民俗宗教 信仰的文化傳統	C++ (Borland & Virsual) 與 Arduino 間之連結	攝影機參數介紹，遠近場景焦距應用技巧
14	歲時節慶 的文化傳統	作品 軟硬體整合進度報告	運鏡設定關鍵畫面實例練習
15	歲時節慶 的文化傳統	作品 軟硬體整合進度報告	動態擷取器作業簡介，動作資料庫應用
16	歲時節慶的文化傳統	作品 軟硬體整合進度報告 & 美觀加強	小動畫製作 (1)
17	歲時節慶的文化傳統	完整作品製作完畢	小動畫製作 (2)
18	期末考	<<< 期末考週 >>> Demo 完整作品	<<< 期末考週 >>> Demo 完整作品

### 3. 參考書目或指定閱讀：如下表所示

表 3. 98 學年第一學期開設課程參考書目或指定閱讀

課程名稱	參考書目或指定閱讀
台灣先民文化研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 劉還月 等,《臺灣島民的生命禮俗》,台北:常民文化,民 92 年。</li> <li>2. 張純雅,《臺灣吉祥圖像之文字設計研究》,雲林:國立雲林科技大學視覺傳達設計研究所論文,民 97 年。</li> <li>3. 王世禎編著,《細說中國民間信仰:由神話起源探討民俗信仰》,台北:武陵,民 84 年。</li> <li>4. 阮昌銳著,《台北市傳統儀禮·歲時節慶篇》,台北:台北文獻,民 83 年。</li> </ol>
互動藝術裝置設計 (體感互動裝置整合)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自編教材</li> </ol>
3D 角色動畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3ds max 內建 Help 與 Tutorials 說明文件</li> <li>2. 3ds Max 2009 Bible, Kelly L. Murdock, John Wiley, 2008</li> <li>3. 3ds max 遊戲人間 王祖強 上奇科技 2005</li> </ol>

### 4. 修課人數：如下表所示

表 4. 98 學年第一學期開設課程修課人數

課程名稱	台灣先民文化研究	互動藝術裝置設計 (體感互動裝置整合)	3D 角色動畫	3D 角色動畫	合計
修課人數	25	19	47	34	125

## 5.成績評量方式：如下表所示

表 5. 98 學年第一學期開設課程成績評量方式

課程名稱	成績評量方式
台灣先民文化研究	平時作業、出席率等 30%、期中作品 30%、期末創作 40%
互動藝術裝置設計 (體感互動裝置整合)	平時作業、出席率等 30%、期中作品 30%、期末創作 40%
3D 角色動畫	平時作業、出席率等 30%、期中作品 30%、期末創作 40%
3D 角色動畫	平時作業、出席率等 30%、期中作品 30%、期末創作 40%

## 6.人員與相關活動：如下表所示

表 6. 98 學年第一學期學程相關人員執行之活動

人員	姓名	活動
授課 教師	孫宏仁、陳光雄、吳思璿、徐文俊	台灣先民文化研究、互動藝術裝置設計、3D 角色動畫、3D 角色動畫
業界師 資演講	畢黎麗、陳文欽、張明忠、李雅芳、 陳木杉	府城民俗文化的本土推廣及國際、傳統彩繪技藝的欣賞、從西香港到蕭瓏香之王船祭、李雅芳小姐吉祥紋、台灣傳統的吉祥圖案符號
專案 助理	許皓庭	課後諮詢、協助學程相關事宜、協助準備上課資料
教學 助理	陳洪音、陳偉翔、高豐岳	課後諮詢：Illustrator、Photoshop Torque、3Ds max

## 7.設備使用：

表 7. 本學程於 98 學年第一學期所使用設備

課程名稱	使用設備
台灣先民文化研究	視廳教室(T707)
互動藝術裝置設計	設計教室(T704)、電子零件耗材
3D 角色動畫	電腦教室(T709)
3D 角色動畫	電腦教室(T709)

## 8.總體成效：

本學程已於 96 學年第一學期第三次系務會議(96.12.26)，將「體感互動創作學程」訂為本系例行開設之專業學程，並將該學程呈送至設計學院院務會議討論是否能修訂為本校核可的專業學程之一。從 97 學年第一學期至 98 學年第一學，共開課七門—「3D 造型設計」二門、「感測器原理與應用」一門，「台灣先民文化研究」一門，互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)一門，3D 角色動畫二門，為學生預備基礎的創作能力，包

含電子電路的基礎概念、從本計畫第一年課程的感測器原理的了解到其應用均作詳細的介紹到第二年的互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)可以讓學生做出大型應用裝置的作品，另外也培養學生對於建構立體模型的能力，透過第一年的「3D 造型設計」課程到第二年的「3D 角色動畫」課程的學習，期許每個學生在硬體上能夠實現體感互動的裝置、軟體上能具備建模造型及製作角色動畫的能力。但這樣的規劃仍稍嫌不足，更重要的是如何在作品中注入新的生命，使作品能夠產生更多的共鳴，因此「台灣先民文化研究」的課程讓學生明瞭台灣先民在移民後，從中國的母體文化至在地的文化移植過程中，如何蘊育演變與傳承以及在課程當中邀請業界師資演講現身說法，提升學生的人文素養，從文化資源的發掘開始到台灣先民過去的文化，並學習如何活行銷特殊文化特色，讓學生透過「台灣先民文化研究」能夠獲得充分的學習。本學期亦產出互動藝術裝置設計作品有 5 件、3D 角色動畫作品 21 件，特別從中挑選出 5 件優良體感互動作品，提出 5 件專利申請案，預計至少產出 5 件專利。本系期許透過修習本學程能讓本系學生在學期間所裝備的不單單是技術面上的能力，透過不同廣度與深度的研討及推展，建立學生在專業技能之外，也能更多的人文關懷，科技始終來自於人性，一個沒有生命的技術經不起時間的考驗，因此本系積極推廣「體感互動創作學程」的實施，就是希望透過學程的實施，學生在不同的養分之下，不單單只有技術領域的知識，更要學生培養出一個能揉合人文與數位的創作模式。經由不斷的學習、研討及實務作品的設計，激發學生潛能，提昇學生專業素養。



### 三、學程成果介紹

本學期計劃著眼於培養學生進階的創作能力，主要分成文化研究、裝置整合、模擬技術三個構面。首先，在裝置整合構面主要為培養基礎的體感互動實作能力，所以安排「互動藝術裝置設計」；其次，在模擬技術構面則安排「3D 角色動畫」，為訓練學生繪製立體造型、模型以及製作動畫的能力；為了彌補本系在文化研究構面上的缺乏，因此特別安排「台灣先民文化研究」，透過教授的授課內容以及課堂中邀請業界師資演講的分享，培養學生對於文化層面的敏感度。結合互動的元素與立體造型的能力，實際產出實質作品，本計畫之主要成效如下：

#### 1. 「3D 角色動畫」課程

本課程的目標在於使學生進一步瞭解如何創作動畫中最重要的元素「角色」的進階製作技巧，以使學生具備完整動畫的創作能力。課程內容包含：角色模型的建構技術，如毛髮、服裝等，以及角色之肢體語言動作、手部動作、臉部表情動作等，另外，並介紹3D攝影機設定與動作資料及擷取作業的應用。該課程對於同學接續進入「體感媒體創作專題」課程時，有很大的幫助。任課教師、上課情形、產出作品如下所列：

表 8. 「3D 角色動畫」課程基本資料

任課教師	學分	必選修	課程時數	修課人數
吳思瑋	3 學分	選修	3 節課	47
徐文俊	3 學分	選修	3 節課	34



圖 2. 「3D 角色動畫」 吳思瑋老師上課情形



圖 3. 「3D 造形設計」 徐文俊老師上課情形

## 2. 「互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)」課程

由於本計劃已經執行到第二年，學生對於體感互動裝置的認知已經具備了更多的知識和技術，本課程仍延續之前的方式對學生作分組，本學期實作之重點除了裝置的外觀需較為大型且精緻外，企劃的內容也很重要，老師會先設定一個有意義之主題（例如：先民傳統文化之實作），以方便學生集中精神在該主題上，也讓同學們有相互觀摩之對象。本課程在期中考週之前主要以審查學生之企劃內容和裝置硬體外觀和配線為主，因此同學們有更多自由的時間作規劃，而在期中考過後，則須開始規劃畫面內容及軟體設計之互動機制，並進一步和硬體作結合，以期能在期末之前完成作品。此外，除了先前已教過的基本教材之外，本學期會教導無線傳輸如 Wii 和 XBee 之範例實作，以及 Arduino 和其他應用軟體如 C++(含 Borland 和 Visual)和 Virtools 間之連結範例，以期延伸並增加同學們的創作思維空間，讓學生之創作更加多元，任課教師、上課情形、產出作品如下所列：

表 9. 「互動藝術裝置設計」課程基本資料

任課教師	學分	必選修	課程時數	修課人數
陳光雄	3 學分	選修	3 節課	19





圖 4. 「互動藝術裝置設計」 陳光雄老師上課情形

### 3. 「台灣先民文化研究」

繼第一年人文數位教學計畫的台灣歷史建築考據後，本學期所開的台灣先民文化課程是研究文化如何融合而來的，是一個民族或國家的根本。明瞭台灣先民在移民後，從中國的母體文化至在地的文化移植過程中，如何蘊育演變與傳承。學生能體認文化之美與其重要，進而在科技發展之時，並重視與保護文化。

表 10. 「台灣先民文化研究」課程基本資料

任課教師	學分	必選修	課程時數	修課人數
孫宏仁	3 學分	選修	3 節課	25



圖 5. 「台灣先民文化研究」 孫宏仁老師上課情形

#### 4. 人文專題演講

為培養同學的人文素養，並提升學生在文史方面的能力，此外，本校所在的台南地區，周邊即有相當豐富的資源，因此本學程規劃利用本地的特有資源，同時亦可增加學校與在地文化單位合作的機會，所以本學期安排五次專題演講，以在地人文為出發點，邀請文史工作者現身說法，透過他們過往的工作經驗、活動經歷、研究心得，提供學生更多土地、文史的養分，引發更多人文的關懷與敏感，厚實學生內在的涵養，不只是單純的聽過、看過，更重要的是能引起他們對於人文涵養的思考，真正達到以人為本，透過人性的觀點來構思創新的體感互動作品，98學期上學期安排的演講如下所列：

表 11. 人文專題演講場次、執行時間與講師

日期	主題名稱	講師	服務公司/職稱
10/22	府城民俗文化的本土推廣及國際交流	畢黎麗	東亞樓大飯店總經理 台南市國際文化交流促進會理事長
11/05	傳統彩繪技藝的欣賞	陳文欽	壽彝藝廊 台南市裱褙公會理事主席
11/19	從西香港到蕭瓏香之王船祭	張明忠	北門農工退休教師 台南縣民俗慶典專家
12/10	台灣傳統的神像裝飾彩繪	李雅芳	台南縣三山軒佛店 神像彩繪裝飾修護師
12/17	北港朝天宮典藏彩繪文物保存修復創意產業	陳木杉	南華大學 應用與設計所 教授

98學年度上學期，各場次的演講記錄、演講照片如下所列：

表 12. 專題演講：府城民俗文化的本土推廣及國際交流 記錄

主題：	府城民俗文化的本土推廣及國際交流	主講：	畢黎麗 經理
地點：	T0707	時間：	2009/10/29 14:50
內容大綱：			
1. 我們的神明們躍上了「Discovery」的國際舞台！ 2. 神明 V.S 偶像『祂』與『他（她）』的身價……？ 3. 神明的塑造 VS 百姓的需求 4. 做 16 歲的本土推廣！ 2006—AIT 仙女、月下老人、廣徵牛郎七夕報到 2007—四國大使 2008—送外國小孩和市長進監獄 2009—日本青年來台還願 七夕 國際交流 京都千年不變的堅持 VS 民族性 十六歲的龐大商機！…… 鈔票在呼喚您……Be ambitious Boys……			
活動照片：			



學生聆聽演講



畢黎麗經理與學生互動情形

表 13. 專題演講：傳統彩繪技藝的欣賞 記錄

主題：	傳統彩繪技藝的欣賞	主講：	陳文欽 先生
地點：	T0707	時間：	2009/11/05 14:50
內容大綱：			
欣賞國寶陳壽彝教授的寺廟傳統繪畫「四愛之一——王羲之愛鵝」高雄大學教學影片。另現場邀請陳壽彝教授揮毫教學「鳳凰」、「鴛鴦」和「麻雀」傳統繪畫繪畫技巧，學生受益良多。			
活動照片：			
授課情形		學生聆聽演講	

表 14. 專題演講：從西港香到蕭瓏香之王船祭 記錄

主題：	從西港香到蕭瓏香之王船祭	主講：	張明忠 老師
地點：	T0707	時間：	2009/11/19 14:50
內容大綱：			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瘟王醮典</li> <li>2. 瘟王醮典的意義</li> <li>3. 瘟王醮典的科儀</li> <li>4. 王醮</li> <li>5. 建醮朝數</li> <li>6. 醮典種類</li> <li>7. 王船</li> <li>8. 安更鼓</li> <li>9. 王府</li> <li>10. 案公</li> <li>11. 旗牌官</li> <li>12. 蜈蚣陣</li> <li>13. 出巡繞境</li> </ol>			

14. 豎燈篙及普渡

活動照片：



學生聆聽演講



授課情形

表 15. 專題演講：台灣傳統的神像裝飾彩繪 記錄

主題：	台灣傳統的神像裝飾彩繪	主講：	李雅芳 小姐
地點：	T0707	時間：	2009/12/10 14:50
內容大綱：			
<p>1. 吉祥物</p> <p>2. 吉祥器物篇</p> <p>    甲、爆竹</p> <p>    乙、火珠</p> <p>    丙、塵尾</p> <p>    丁、結</p> <p>    戊、暗八仙</p> <p>3. 天象紋篇</p> <p>    甲、雲紋</p> <p>    乙、四神紋</p> <p>    丙、太一掌天庭紋</p> <p>4. 人物圖篇</p> <p>    甲、材官張</p> <p>5. 歷史典故圖篇</p> <p>    甲、歷史故事是漢代畫像石中的主要題材之一，類別豐富，跨越漫漫時空，從上古傳說中的帝王，一直到漢代的忠臣孝子、烈士節女，一應俱全。。。乙、以歷史故事為題材的畫像石盛行於東漢晚期。。。丙、狗咬趙盾</p> <p>    丁、孝孫原穀</p> <p>    戊、閔子騫失棰</p> <p>    己、軒轅黃帝</p> <p>6. 神話故事圖篇</p> <p>    甲、虎吃女魃</p>			



活動照片：



李雅芳小姐與學生互動情形



授課情形

表 16. 專題演講：北港朝天宮典藏彩繪文物保存修復創意產業 記錄

主題：	北港朝天宮典藏彩繪文物保存修復創意產業	主講：	陳木杉 教授
地點：	T0707	時間：	2009/12/17 14:50
內容大綱：			
<p>傳統寺廟彩繪是具有悠久歷史的藝術表現，並富有獨特的民族色彩。本研究在探討如何將傳統寺廟彩繪師陳玉峰、陳壽彝父子於北港朝天宮的作品詳加記錄與透過實地探訪保存狀況作一系統性的介紹。並且透過北港朝天宮內珍藏的陳氏父子之水陸畫作，將其文化意涵轉換成具體的文物修復的傳承，讓人們藉由此藏品的展示重新認識傳統的寺廟彩繪文化的多元性，並還原寺廟彩繪師原本在傳統裡所具有的涵義象徵，了解傳統文化傳接的困難與文物的珍貴價值。</p> <p>本研究更透過劣化檢測與分析，歸納出水陸畫的劣化因素，作為日後書畫文物劣化的參考。接著此研究中列出的修復流程也能建構出一套的修復策略，可以供日後修復的標準依據。最後，經本研究調查分析發現，寺廟彩繪與典藏文物保存的困境與傳承的困難來自於：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 傳統寺廟彩繪文化的式微與人才培育斷層的落差。</li> <li>2. 文物保存觀念的建立與認知差異，造成日後文物修復的困難。</li> <li>3. 政府文化機關與地方單位的溝通需要長期達成共識，才能有效率的保存文物與古蹟，並妥善登錄文物的維護與管理。</li> </ol>			
活動照片：			
授課情形		授課情形	

## 4. 專利申請共 5 件

體感媒體創作通常能運用嶄新的創意概念來完成作品的裝置，因此也十分可能產生新發明、新型或新式樣專利。這學期「互動藝術裝置設計」產出 5 件體感互動作品，每一件作品都相較於第一年來之多元化及複雜化，且本學期作品更為龐大精緻，達到重質不重量目標，這 5 件作品將會提出專利申請案，預計至少產出 5 件專利。

作品 1：『演春—互動式春牛裝置』摘要內容：

技術應用範圍：本專利可以應用在台灣農曆新年裡傳統習俗之一的春牛活動，利用本技術來進階發展也可以製作成與其他傳統習俗活動相關的互動裝置。

中文摘要：本專利所製作的春牛除了參考了傳統春牛的外觀設計，並結合了現代感應器裝置技術，在春牛上面裝設了各式各樣的感應器，能讓使用者與其互動，當與各個部位作互動時，與裝置做連結的螢幕上會顯示不同的動畫，每個動畫都各代表了不同意義，意於傳達各樣訊息，意在藉由跟現代感應器技術的結合，進而表達與推廣中國傳統習俗。

現有技術之做法與缺點：做法：在傳統春牛外型的內部裝設感應器，讓使用者可以與其互動。缺點：本互動裝置的製作因與傳統春牛的外型來做結合，當要製作成另一主題的裝置時需捨棄現有春牛外型，造成再利用度低。

本技術與現有專利之優點或特色：關鍵字檢索後，未找到類似技術

本技術創作之目的：台灣長久以來的傳統活動經過長久時間下來已經發展成各式各樣的型態，在農曆新年時的春牛活動，隨著時代的演變從早時的打春牛，到現代所演變成的摸春牛，各有不同的變化。本專利除了結合了傳統習俗的元素，並加上使用者可以與裝置互動的機制，使其增添趣味性並讓人能更了解傳統春牛活動的習俗與由來。

圖例 & 照片：

Unity 3D 遊戲開發引擎：互動式春牛畫面呈現的控制使用了 Unity 3D(遊戲引擎)，裝置經由連結到 Arduino 電路板後，利用 Unity 3D 撰寫動作控制的程式，最後呈現在螢幕上顯示各種動畫資訊。



圖 1. Unity 3d 開發介面



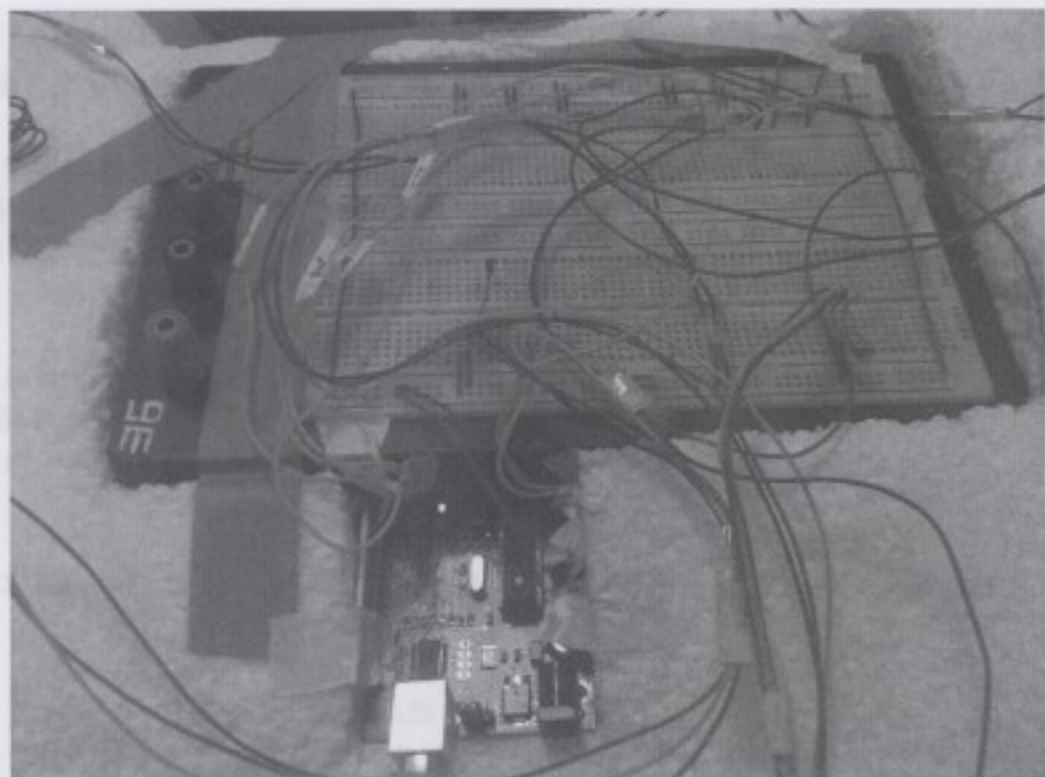


圖 2. 電路配置圖

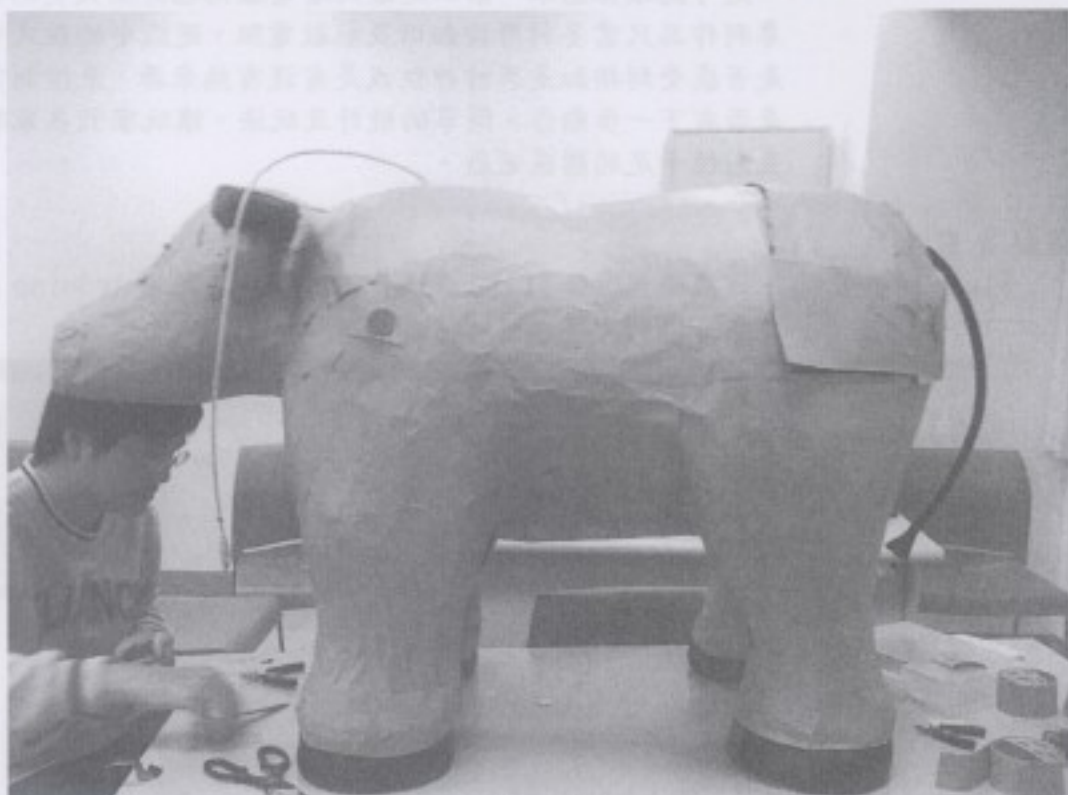


圖 3. 春年

作品 2：「天燈」摘要內容：

技術應用範圍：運用按鈕跟熱敏電阻，來判斷前一個畫面與互動過的畫面，來相對比較，讓 FLASH 軟體，誠現出天燈是如何施放的影片。

中文摘要：本遊戲的特色是在一款使用按鈕跟熱敏電阻的趣味互動藝術裝置，不同於平常所看到天燈一樣，讓你更了解天燈的施放過程。我們先裝一個熱敏電阻，當玩家點火燃燒熱敏電阻時，讓天燈裡面的電燈觸發，畫面呈現點火的畫面，當玩家按住兩顆按鈕時，觸發裡面的電扇跟電燈一起運作，畫面呈現出天燈平衡的樣子。

現有技術之做法與缺點：做法：現有的作法都是利用火的熱力讓天燈浮起來，我們則是利用電燈跟電扇模擬出天燈施放的過程，讓天燈環保化。

缺點：現在的技術過於不環保，會增加垃圾量，而且施放不好時還有可能釀成火災。

本技術與現有專利之優點或特色：優點：防止火災的發生率並且比較環保不會製造垃圾，而且還有教學作用。

特色：1. 減少垃圾量  
2. 教學作用

本技術創作之目的：因為中元節時，晚上看到了許許多多的天燈在天上飄，到早上時又看到了許多天燈的殘骸在地上，所以決定製作此互動裝置，第一是呼應環保意示，第二是讓天燈電腦化也防止火災的發生率。此專利作品只需要利用按鈕以及熱敏電阻，遊戲中的程式會自動判斷是否感受到按鈕是否被押住或是有沒有熱來源，來控制畫面中天燈是否有下一步動作，簡單的設計及玩法，讓玩家們在家就能享受到互動性十足的體感遊戲。

圖例 & 照片：

Flash 開發軟體：這項研究選擇 FLASH 來進行遊戲設計，藉由 Arduino I/O 感應連結技術 FLASH 應用達成遊戲性。

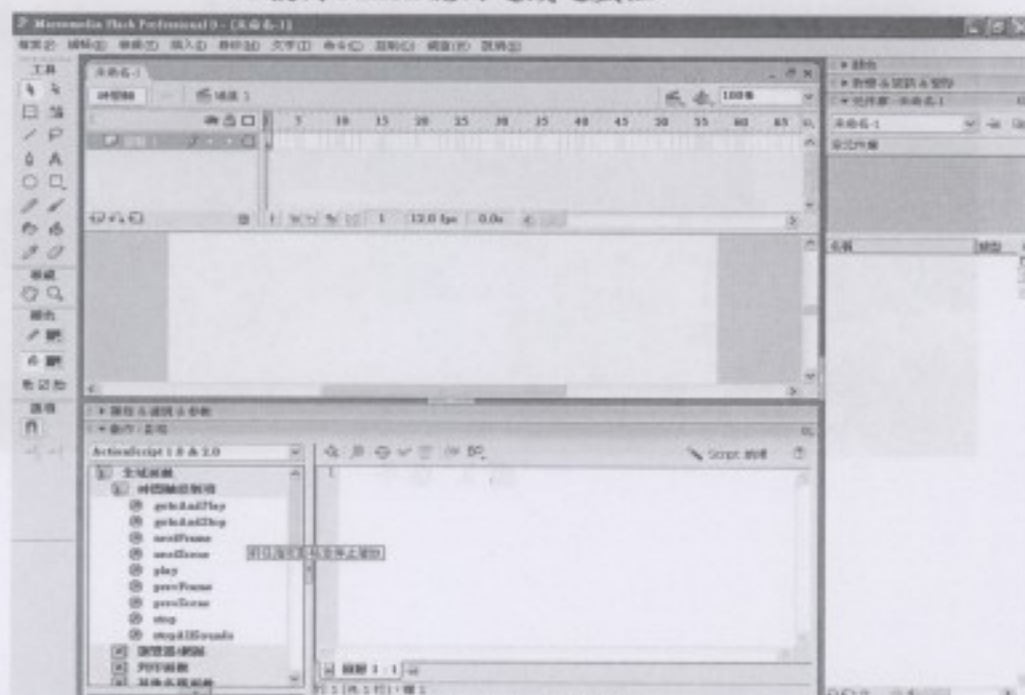


圖 1. FLASH 開發介面

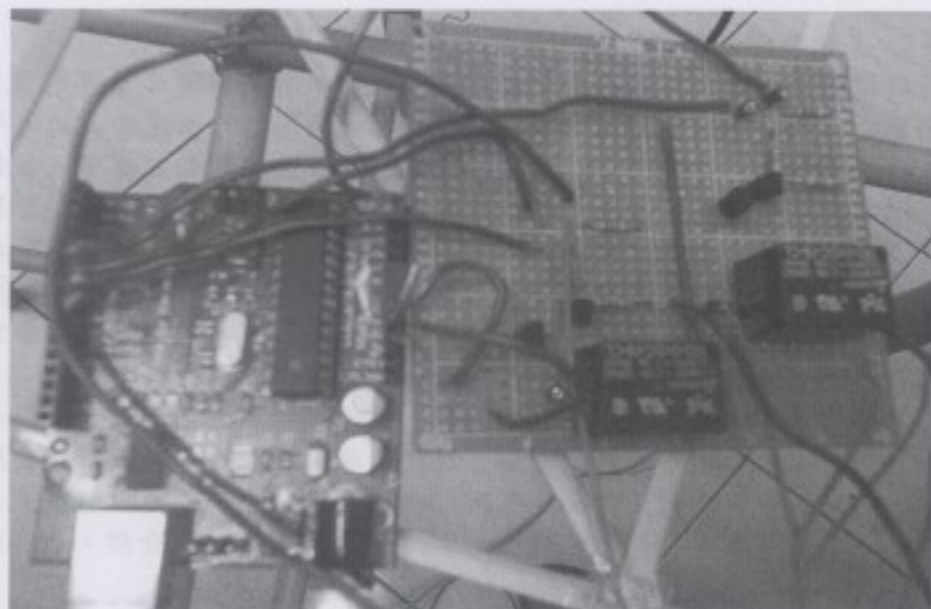


圖 2. 電路配置圖

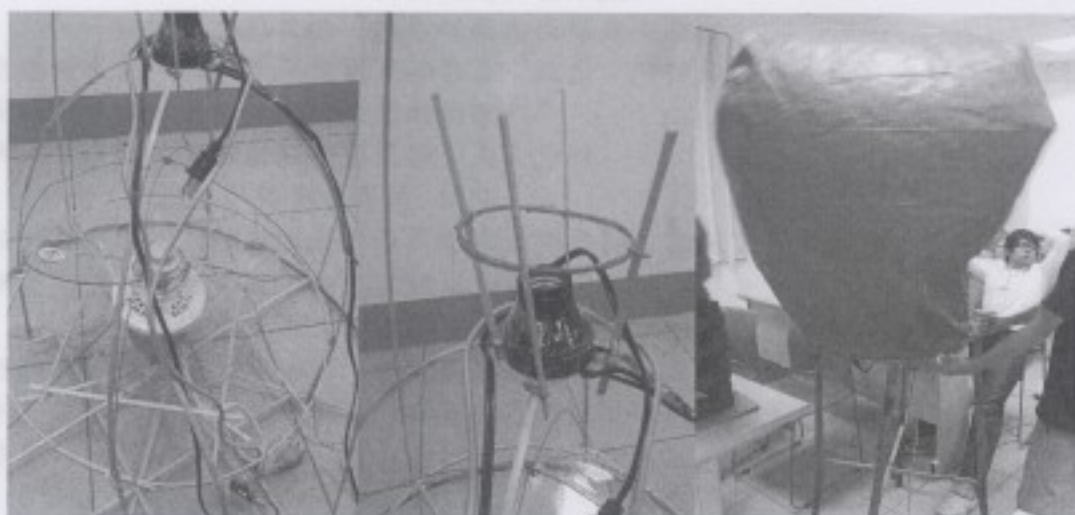


圖 3. 內部外部圖



圖 4. 遊戲畫面



作品3：「端午節互動裝置」 摘要內容：

技術應用範圍：本專利可適用於相關的展覽之中，作為導覽或故事解說等用途。

中文摘要：本專案利應用 Arduino 與 Flash 之結合，創作出互動式的端午節歷史故事導覽系統。使用者依照流程一一進行傳說故事的相關導覽。首先是端午節掛艾草驅蟲避邪。畫面中屋外會有害蟲爬來爬去，使用者將艾草插上之後，動畫就會繼續播放，出現村民走向家門前並掛上艾草，驅趕五毒之蟲。再來過後轉進房屋內，還有些許害蟲在屋裡亂爬，使用者拿起酒杯喝酒後，村民喝下雄黃酒後，害蟲就不敢靠近人類，遠離人民。接著是相關傳說故事介紹，其當中有端午節的由來、懸蒲艾、喝雄黃酒、賽龍舟、包粽子等由來故事介紹，透過按鈕可進行上下頁的選擇。然後進行過場的互動，使用者持續擊鼓，使畫面中的龍舟持續向前進。之後是屈原跳入江中的故事，使用者要把粽子丟入江中，魚兒就會去吃落入江水中的米飯，這樣可以避免魚兒吃掉屍體，屈原才可以安心升天。最後是台灣常見粽子的導覽介紹。北部粽、南部粽、客家板粽、鹼粽。

現有技術之做法與缺點：做法：現有的故事導覽模式都是比較純粹的故事介紹，沒有與觀眾有太多的互動。

缺點：故事由來過於多種，些許難區分考證。

本技術與現有專利之優點或特色：優點：本專利應用許多不同的，簡單的感應器，可以方便快速達到與動畫故事之間的互動關係。

特色：在了解閱讀傳統習俗故事由來中，與故事多了互動，較有身歷其境的感覺，進行時才會有趣。

本技術創作之目的：平常閱讀了解傳說故事都只是平面的書籍或文字敘述，若是要感覺更生動有趣些，最多是以說故事的方式傳述。可是感覺起來還是有那麼點枯燥、死板，少有與觀者之間的互動感。

而我們的裝置作品多了互動性，讓觀者在了解故事的過程中獲得了更深入的參與感和互動關係。使得學習了解的過程裡更有趣，多了與作品互動的參與感，這樣比較不會枯燥乏味，比較會想繼續閱讀了解下去。

圖例 & 照片：

Flash 開發軟體：這項研究選擇 FLASH 來進行裝置的設計結合，使用的是 CS3 版本的 ACTION SCRIPT 3.0 語法。並連接其 Arduino。

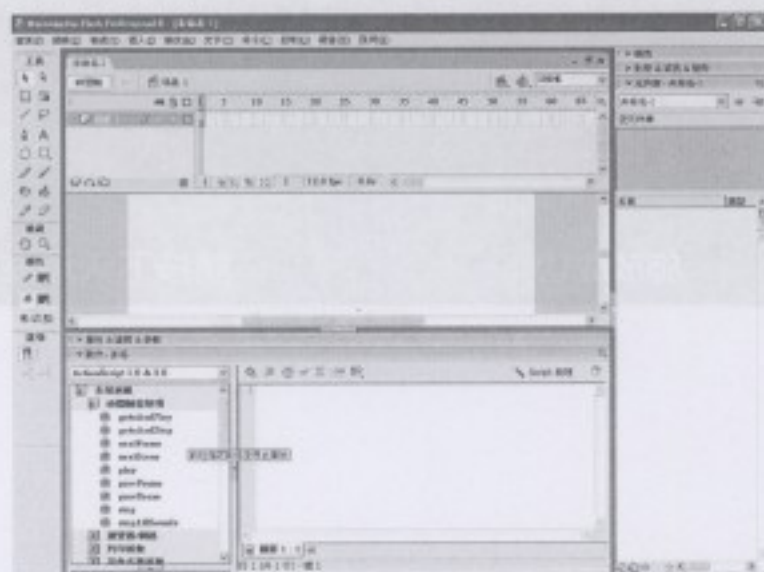


圖 1. FLASH 開發介面



圖 2. 電路配置圖

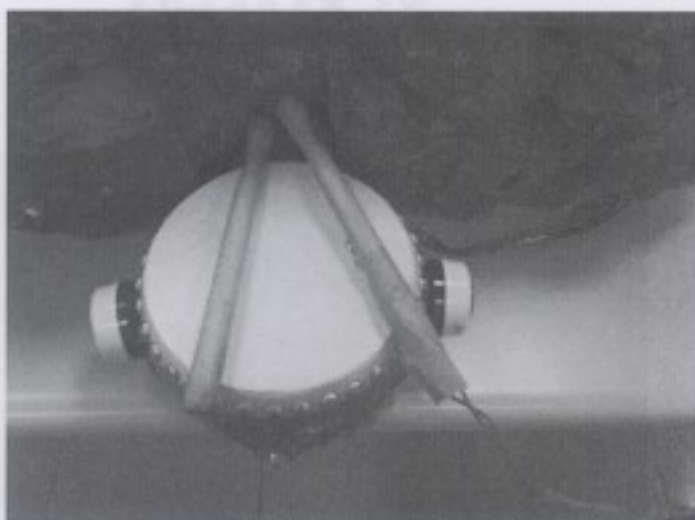


圖 3. 小鼓與按鈕



圖 4. 杯子與艾草



圖 5. 壓克力板加彈簧



圖 6. 玩家實際進行時之照片



圖 7. 一開始畫面處於待機狀態，害蟲在屋外徘徊



圖 8. 拿起艾草做插草動作



圖 9. 害蟲會因害怕艾草而離開



圖 10. 畫面進入屋中，仍有害蟲在





圖 11. 拿起酒杯做喝酒動作，害蟲就會趨離

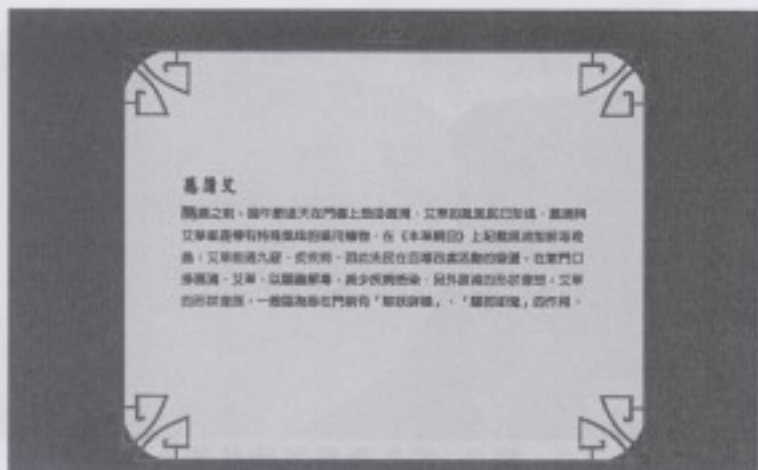


圖 12. 各種習俗故事解說



圖 13. 按下鼓邊的按鈕可以上下頁選擇



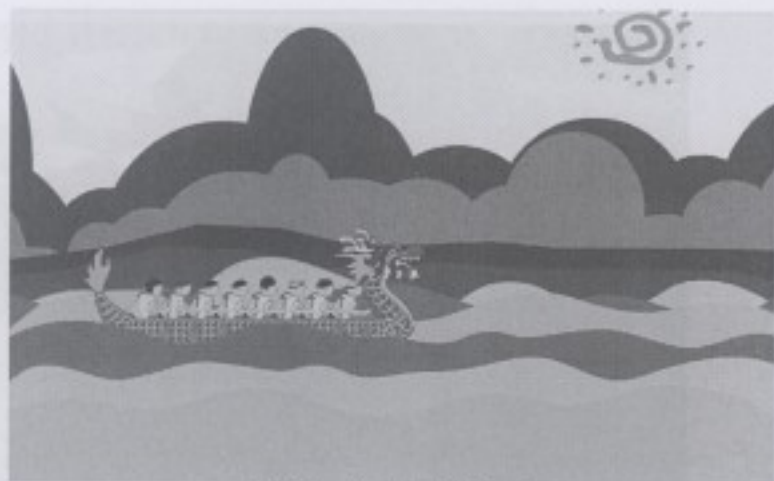


圖 14. 龍舟過場動畫



圖 15. 持續擊鼓使龍舟向前行



圖 16. 屈原跳入江中，魚兒們想吃他的屍體



圖 17. 將粽子丟入江中



圖 18. 魚兒就會去吃米飯，不會去吃屈原

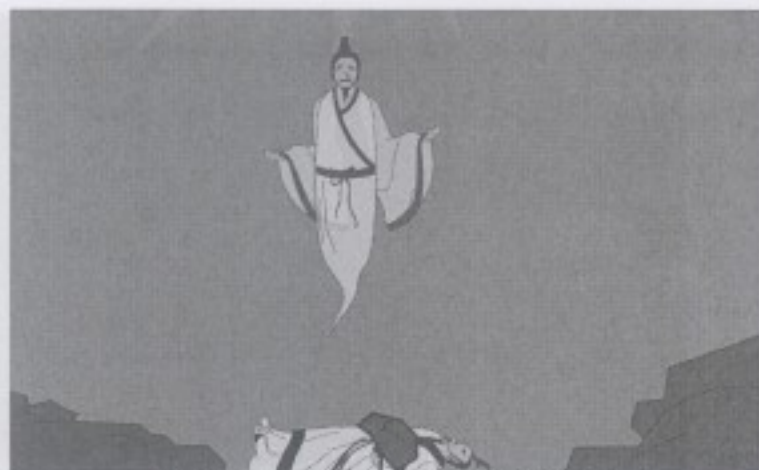


圖 19. 屈原的靈魂就可以被解救

#### 作品 4：『傳統產業之石磨裝置』摘要內容

技術應用範圍：本專利除了可運用在傳統產業的教學學程上，供學生體驗石磨裝置，也可以運用在傳統產業的展覽上，讓民眾也能體驗到石磨裝置。

中文摘要：本創作利用 Flash 動畫與 Arduino 連接感應器，開發出互動式的裝置。讓玩家可透過動畫實際體驗製作年糕磨石磨、壓布袋的過程。此裝置開始時顯示的待機畫面，只需按下開始鈕，就可開始進行製作年糕的體驗。玩家只需配合著畫面的流程，依照畫面的步驟進行操作。畫面主要分成三大部分：(一)開頭動畫包括浸泡糯米、將糯米倒進石磨(二)依照畫面指示開始轉動石磨，使用微動開關及按鈕偵測旋轉次數。(三)畫面中將磨好的糯米放進布袋後，依照畫面指示開始按壓布袋進行壓乾的動作，使用按鈕偵測按壓。(四)成品動畫包括蒸熟年糕，即成品展示。

現有技術之做法與缺點：目前尚未搜尋到類似的現有技術和做法。

本技術與現有專利之優點或特色：線路簡單，操作方法易懂上手。所需的軟體容量不大。可運用在傳統產業的學程教學或展覽上。利用互動裝置-石磨，並結合 Flash 動畫畫面，藉以使人們體驗到製做年糕的過程，也讓造訪的人們能感受到即時性的體感互動樂趣。

本技術創作之目的：本創作利用 Flash 動畫與 Arduino 連接感應器，開發出互動式的裝置。讓玩家可透過動畫實際體驗製作年糕磨石磨、壓布袋的過程。此裝置開始時顯示的待機畫面，只需按下開始鈕，就可開始進行製作年糕的體驗。

圖例 & 照片：

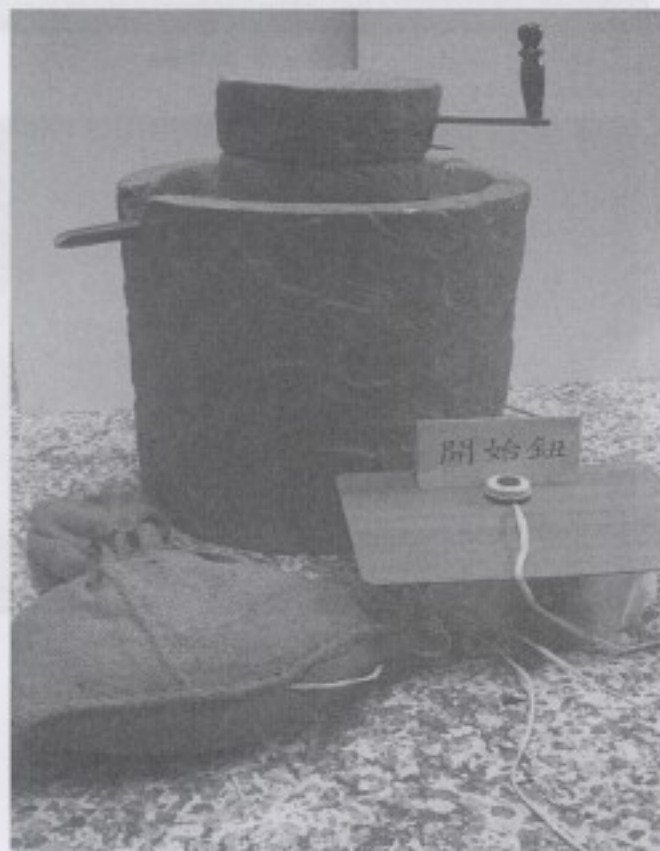


圖 1. 整體外觀 1

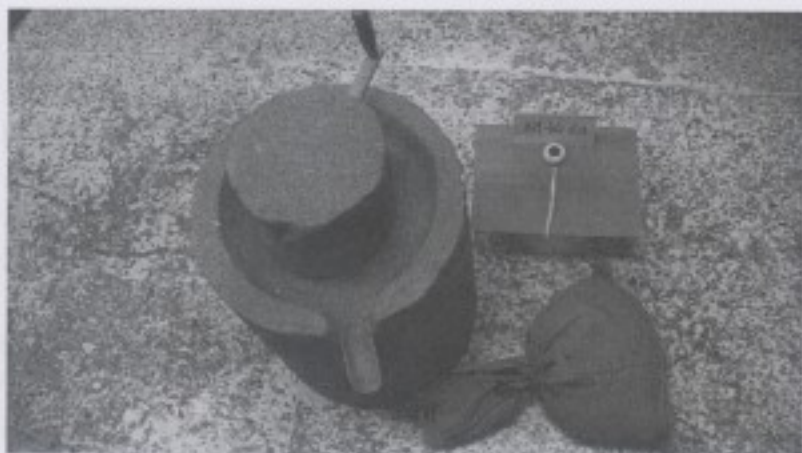


圖 2. 整體外觀 2



圖 3. 布袋外觀



圖 4. 待機畫面





圖 5. 轉動石磨



圖 6. 將重物壓在布袋上

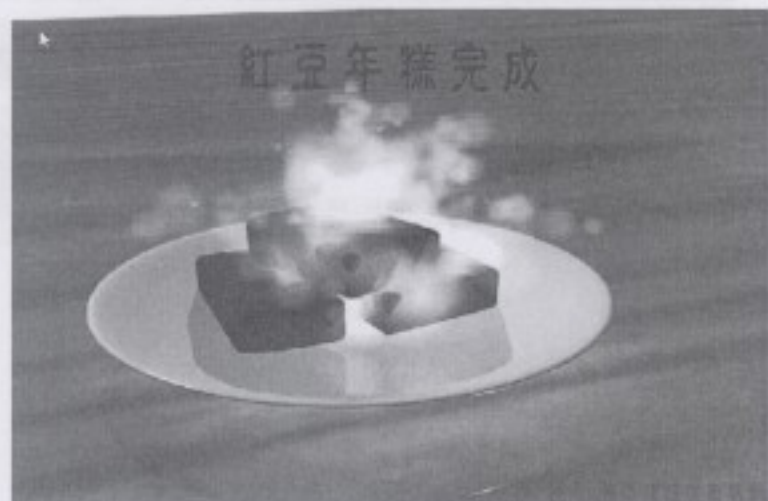


圖 7. 完成畫面

作品 4：『臺灣傳統節慶之趨吉避凶』摘要內容

技術應用範圍：本專利可應用於各種台灣傳統文化交流處，可經由互動過程了解台灣傳統文化的演變。

中文摘要：本專案利用水銀開關與 Arduino 連接，再與 Flash 結合影像應用。首先在火堆和舞獅頭上各擺放一水銀開關，當丟入竹子到火堆時，Flash 畫面即會撥放鞭炮響起的動畫與音效，火堆同時加亮；當搖晃獅頭時，Flash 畫面即會撥放舞獅的動作。由於採用趨吉避凶的年獸說，因此以上擇一執行，畫面的年獸就會被嚇跑。

現有技術之做法與缺點：做法：裝置藝術大多沒有互動功能，使觀賞的人較少參與感。

缺點：較為單調、乏味、缺乏互動性。

本技術與現有專利之優點或特色：優點：本專利不需要靠任何按鈕即可進行遊戲，只需要利用硬體所附之火堆及獅頭即可進行互動。透過互動流程還可了解台灣傳統節慶文化的演變。

特色：裝置簡單容易且能體驗趨吉避凶的感覺，互動機制非常有趣。

本技術創作之目的：臺灣有許多傳統節慶經由慢慢演化才成為今日的模樣，大多數的人並不知道演化的由來其實很有趣，為了讓使用者了解有關於台灣傳統趨吉避凶的由來，以及爆竹如何演化到今日的鞭炮，本專利設置一獅頭與一火堆，讓使用者能經由這兩個互動裝置，配合簡單的使用方法，體驗傳統先民如何爆竹、舞獅，用以嚇跑年獸，享受到互動性十足的體感裝置。

圖例 & 照片：

Flash 開發軟體：項研究選擇 FLASH CS3 版本來進行畫面設計，因為主要呈現 2D 風格，且利用此軟體製作動畫與程式撰寫技術較為純熟。

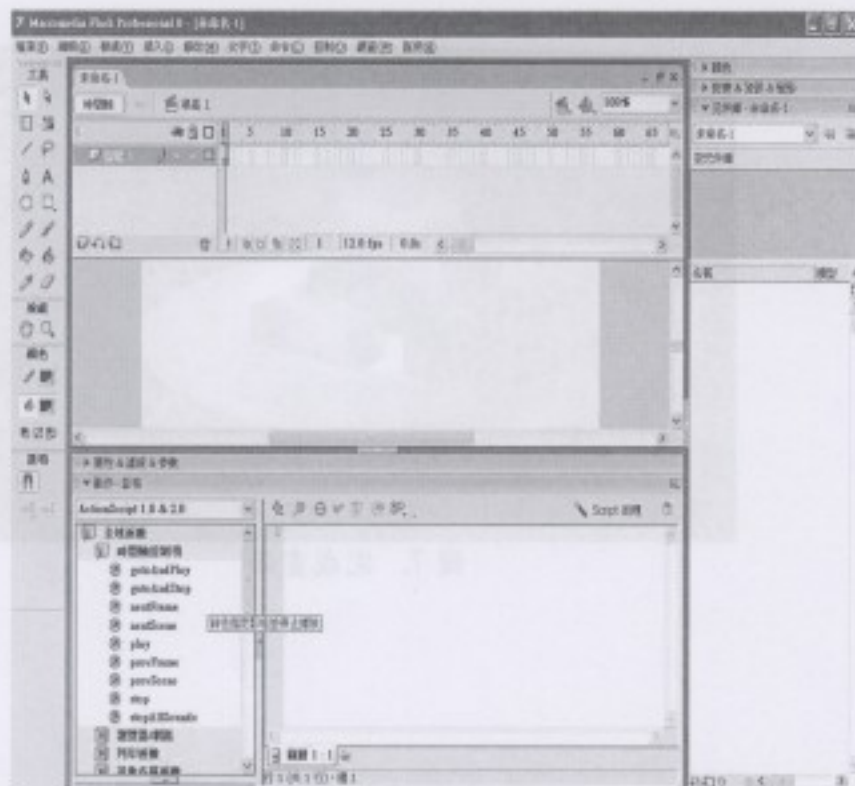


圖 1. FLASH 開發介面

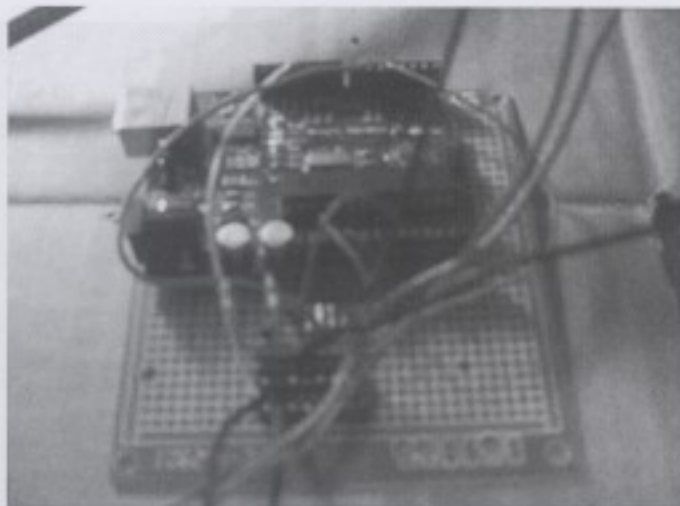


圖 2. 電路配置圖



圖 3. 獅頭(正面)



圖 4. 獅頭(側面)



圖 5. 火堆

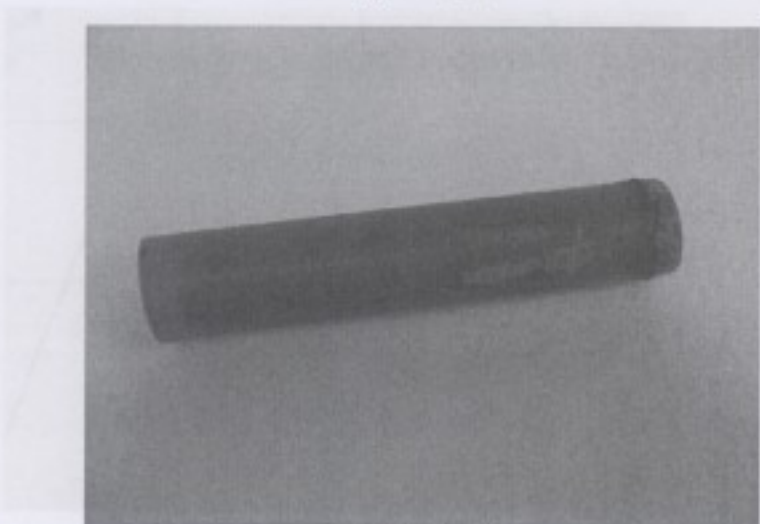


圖 6. 竹子



圖 7. 將竹子投入火堆





圖 8. 拿起獅頭搖晃

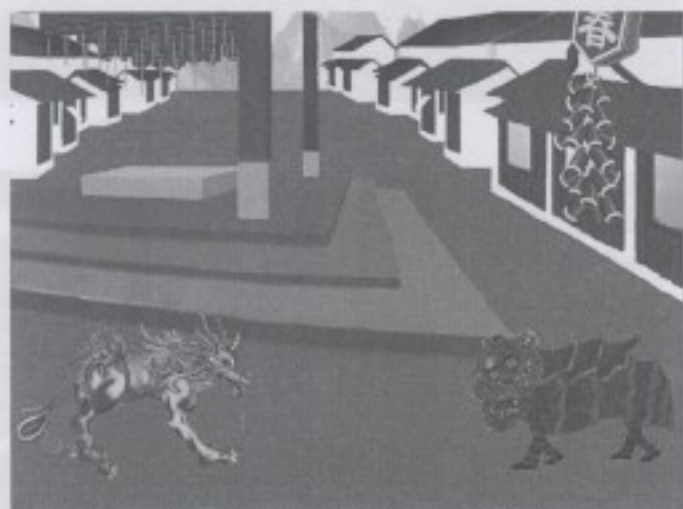


圖 9. 拿起竹子或搖晃獅頭開始嚇跑年獸



圖 10. 搖晃獅頭的畫面

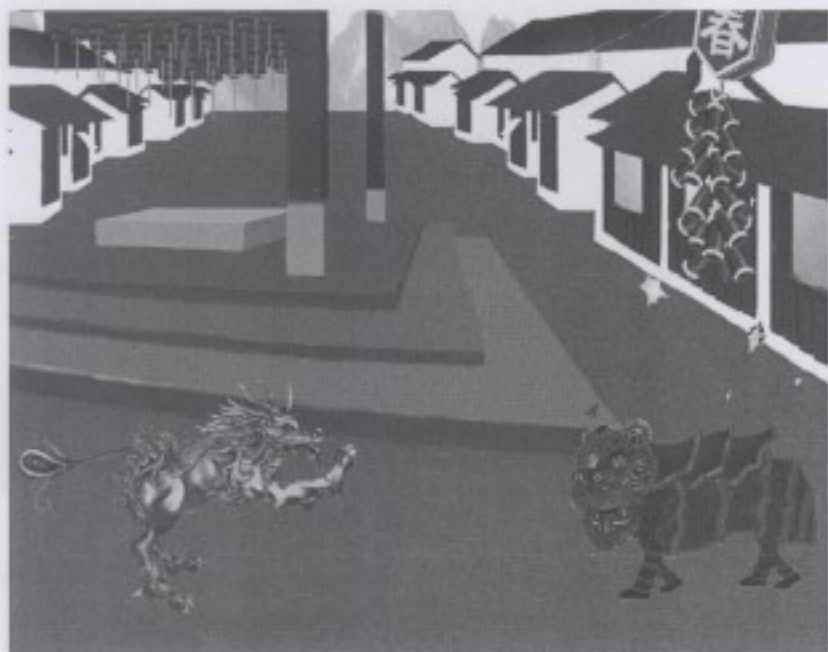


圖 11. 投入竹子的畫面

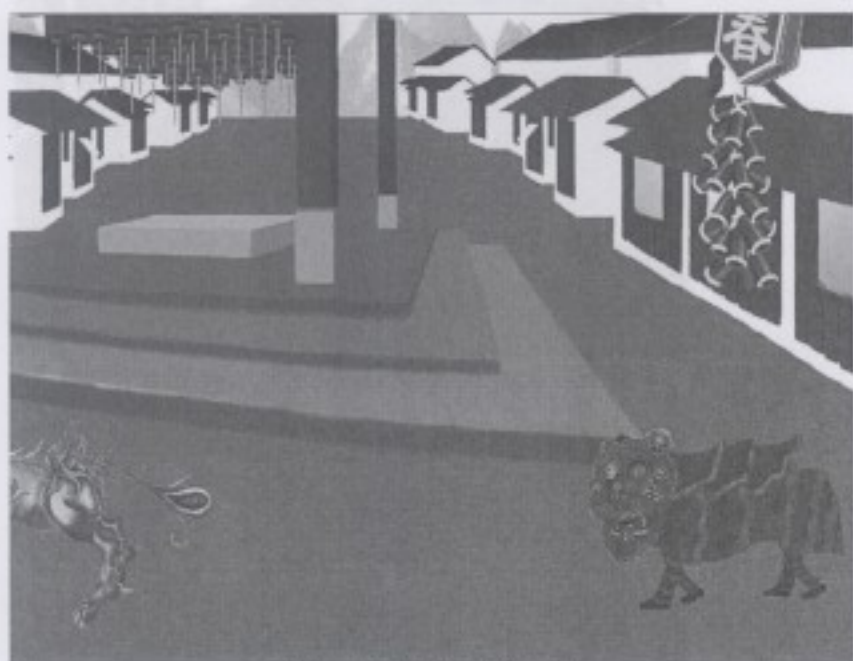


圖 12. 年獸被嚇跑的畫面

## 五、課程目標達成情況

### 1.達成情形

本學期(98 上學期)本學程共開設四門課，分別為「台灣先民文化研究」一門、「3D 角色動畫」兩門、「互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)」一門，參予開課的四位老師均針對其所開設的課程，訂定相關的課程目標，以下針對各課程的達成情形分別說明：

#### 一、「3D 角色動畫」—吳思瑋 老師

課程達成情形：動作的停頓點、加速度、減速度以及等速度運動等關係到角色動畫的流暢以及自然，以往依靠人手與經驗一張張繪製結合成的動作，目前利用三維數位方式，以身體每段骨架為依據，設置關鍵影格，讓數位動畫圖達到自然且節省時間的效果。本課程以 3D 造型設計能力為基礎，引導學生將已完成之三維數位模型使用骨架封套，控制骨架動作之關鍵影格，達成基本三維動畫設置能力后，再輔以輔助動畫技巧，將特殊效果使用之分子噴發、簡單物理運動模擬運算等，讓角色動畫除主體順暢外加上豐富之周圍環境配合，達到豐富與多變的動畫畫面效果。動畫作品以分組方式，擷取部分影格展示如下：

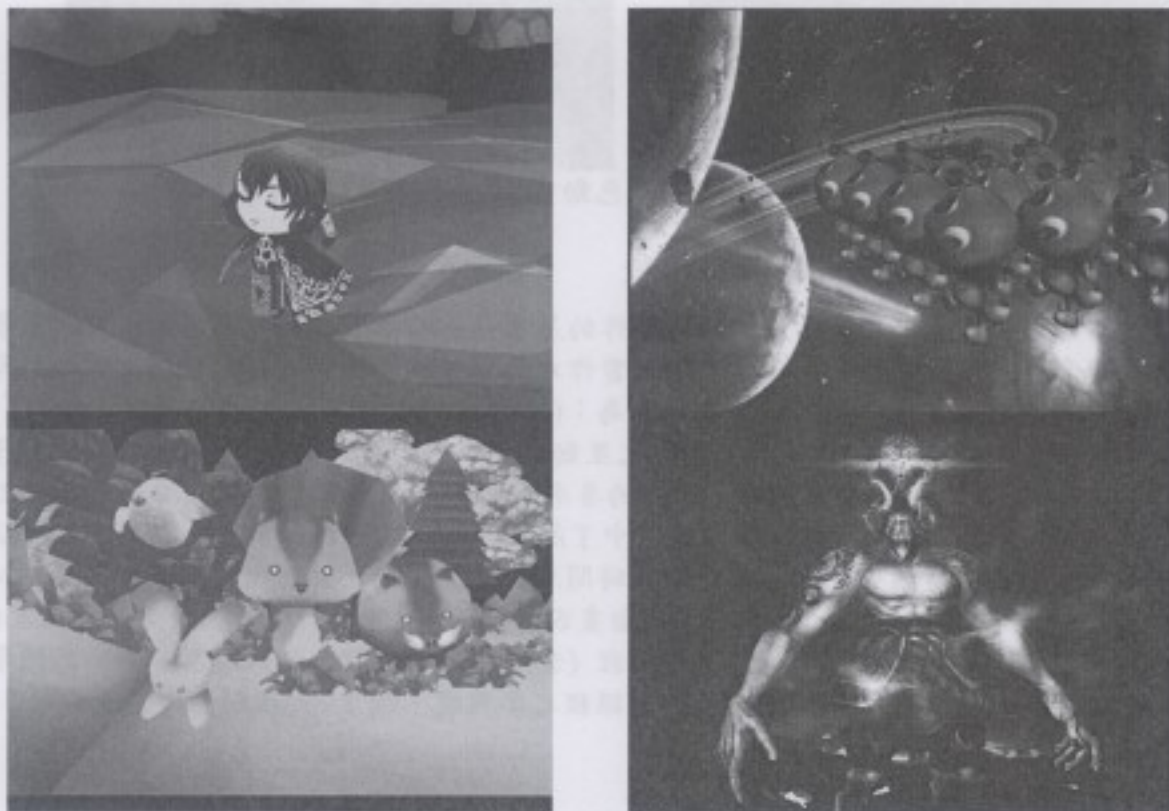


圖 6. 「3D 角色動畫」產出作品

#### 二、「3D 角色動畫」—徐文俊 老師

本課程主要講述的是一般角色動畫，課程內容包含腳本的設計，也就是透過 storyboard 的草稿繪圖，架構整個動畫的內容，接著是角色設計，藉由手繪設計角色造型，設計符合動畫劇情與特色的角色，接著分別繪製角色的側面和前視圖，再匯入到 3D 軟體(3ds max)裡面當作參考圖，之後利用多邊形(polygon)建模方法建出角色的 3D 模型，之後再用 2D 繪圖軟體(Photoshop)來繪製角色的貼圖，然後為角色設計符合動畫內容需求的骨架(Biped)，然後在此骨架的基礎上設置關鍵影格(Keyframe)製作動作，和利用變型(Morpher)來製作表情動畫，最



後再將動畫算成影片(rendering)，並且到後製軟體加入字幕、聲音和特效等，完成一部影片的製作。

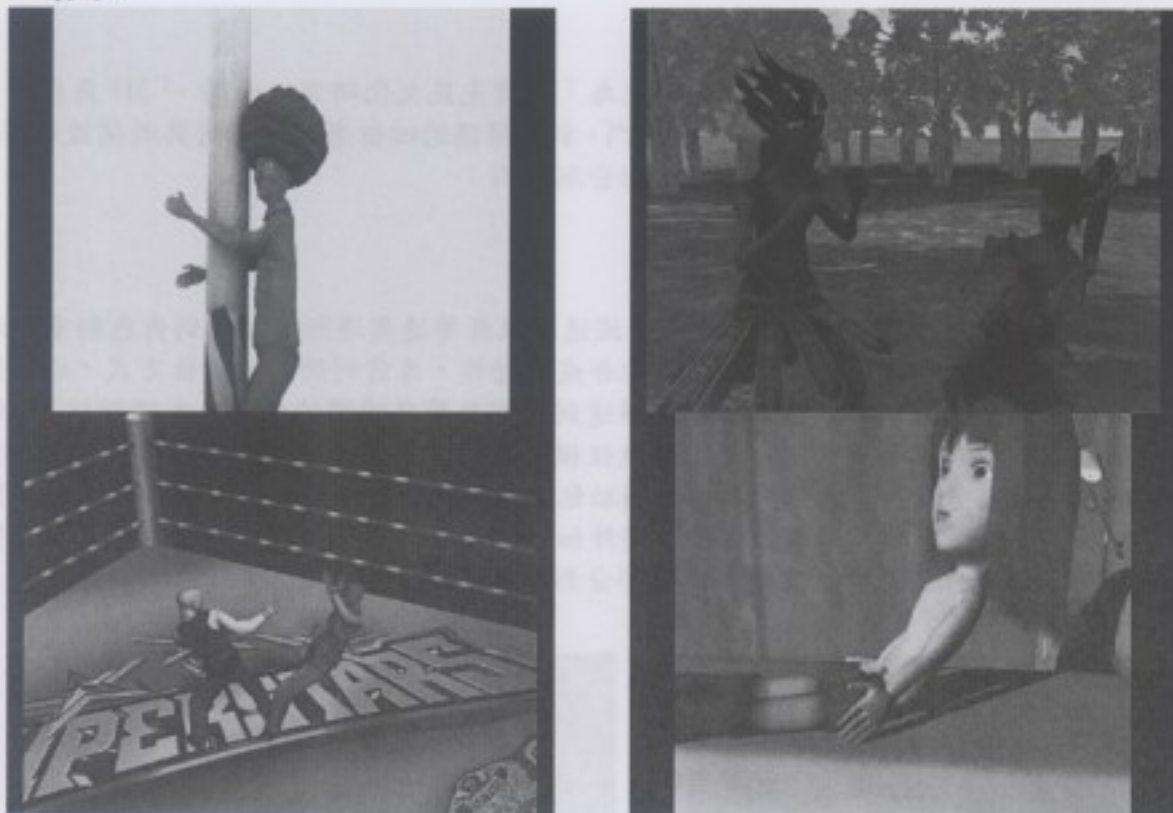







圖 7. 「3D 角色動畫」 產出作品

### 三、「互動藝術裝置設計」—陳光雄 助理教授

課程達成情形：由於體感互動媒體製作的基本範例在低年級時，就已經上完，本學期乃著重在應用實作方面，我們以中華傳統文化當作本學期之設計主軸，分成五個文化設計單元，由五組同學分別將其完成，這五個單元分別為：(1)「鞭牛節」之互動裝置設計；(2)「元宵花燈」之互動裝置設計；(3)「舞龍舞獅」之互動裝置設計；(4)「端午習俗」之互動裝置設計；(5)傳統「石磨」之互動裝置設計。課程的要求是同學們必須蒐集有關台灣先民文化之相關研究，透過實際的操作演練，讓觀賞者能從中了解中華文化透過各類裝置所欲表達之意涵，因此要求學生每週作進度報告外，也利用上課時間來作裝置整合，並將所遇到的困難如 Arduino 硬體線路埋設、程式設計、Flash 或 Unity 等動畫設計界面、裝置製作等，在課堂上彼此互相討論，老師也會從中舉些實例親自講解其實作過程(含元件詳細介紹和程式邏輯分析)，讓同學們能了解其中之問題癥結所在，也增強同學們對課程之參與感，除了「互動藝術裝置設計」所完成之體感互動作品，如下所列：

表 19. 互動藝術裝置設計 產出作品

作品縮圖	作品名稱與簡介
	<p style="text-align: center;"><b>互動式春牛</b></p> <p>本作品所製作的春牛除了參考了傳統春牛的外觀設計，並結合了現代感應器裝置技術，在春牛上面裝設了各式各樣的感應器，能讓使用者與其互動，當與各個部位作互動時，與裝置做連結的螢幕上會顯示不同的動畫，每個動畫都各代表了不同意義，意於傳達各樣訊息，意在藉由跟現代感應器技術的結合，進而表達與推廣中國傳統習俗。</p>

	<p style="text-align: center;"><b>天燈</b></p> <p>本作品的特色是在一款使用按鈕跟熱敏電阻的趣味互動藝術裝置，不同於平常所看到天燈一樣，讓你更了解天燈的施放過程。先裝一個熱敏電阻，當玩家點火燃燒熱敏電阻時，讓天燈裡面的電燈觸發，畫面呈現點火的畫面，當玩家按住兩顆按鈕時，觸發裡面的電扇跟電燈一起運作，畫面呈現出天燈平衡的樣子。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>端午節互動裝置</b></p> <p>本作品的裝置是端午節習俗故事由來介紹之互動體感。跟普通的說故事不同，此裝置除了故事的介紹，還加入許多的互動元素，讓閱讀者不會枯燥的單純閱讀，有了與故事互動，會讓使用者更有興趣去了解故事。而隨著動畫的前進，就會出現相對應的互動裝置，需要做出那個動作之後，故事才會繼續。有插艾草、喝雄黃酒、打鼓、丟粽子等等。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>傳統產業之石磨裝置</b></p> <p>本作品利用 Flash 動畫與 Arduino 連接感應器，開發出互動式的裝置。讓玩家可透過動畫實際體驗製作年糕磨石磨、壓布袋的過程。此裝置開始時顯示的待機畫面，只需按下開始鈕，就可開始進行製作年糕的體驗。玩家只需配合著畫面的流程，依照畫面的步驟進行操作。畫面主要分成三大部分：(一)開頭動畫包括浸泡糯米、將糯米倒進石磨(二)依照畫面指示開始轉動石磨，使用微動開關及按鈕偵測旋轉次數。(三)畫面中將磨好的糯米放進布袋後，依照畫面指示開始按壓布袋進行壓乾的動作，使用按鈕偵測按壓。(四)成品動畫包括蒸熟年糕，即成品展示。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>臺灣傳統節慶之趨吉避凶</b></p> <p>本作品設置一獅頭與一火堆，讓使用者能經由這兩個互動裝置，配合簡單的使用方法，體驗傳統先民如何爆竹、舞獅，用以嚇跑年獸，享受到互動性十足的體感裝置。利用水銀開關與 Arduino 連接，再與 Flash 結合影像應用。首先在火堆和舞獅頭上各擺放一水銀開關，當丟入竹子到火堆時，Flash 畫面即會撥放鞭炮響起的動畫與音效，火堆同時加亮；當搖晃獅頭時，Flash 畫面即會撥放舞獅的動作。由於採用趨吉避凶的年獸說，因此以上擇一執行，畫面的年獸就會被嚇跑。</p>

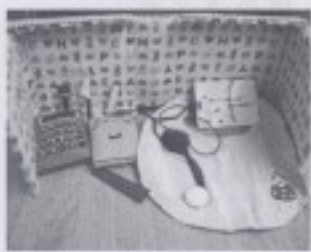






#### 四、「台灣先民文化研究」—孫宏仁 助理教授

本課程開設之初，即設定六個目的：先民的歷史典故的深層認知；瞭解先民文物、先民在台開墾的艱辛過程；裝飾設計題材的應用；業界人士的體驗與學習；品德教育的再提昇與加強；創意的裝飾設計能力再提昇；但是先民文化範圍相當廣泛，因此特別以台灣先民為主要探討的對象，透過學生對於台灣先民傳統文化的了解，進而對台灣相關的先民歷史有基礎的概念，再搭配實地的業界人士的演講，加強學生的概念，此外，為激發原創性及想像力的啟發，特別將台灣先民傳統文化中，常見的禮儀以及圖騰做介紹，並讓同學發揮想像力創作台灣的民俗禮儀



以及圖騰，本課程相關設計創作作品，節錄如下所示：

表 20 台灣先民文化研究 產出作品

	<p><b>baby pack</b></p> <p>本作品先將厚瓦楞紙裁成盒子展開貌，再把盒子折成所要的樣子。在盒子內裡撲上襯棉和當成內裡的可愛的布即大功告成。抓周物品：利用剪刀在不織布上剪出需要的東西雛型，用針線縫合，中間塞棉花。</p>
	<p><b>喜帖</b></p> <p>以紅色系為主來展現喜氣，搭配上Q版的新郎新娘，更添加活潑歡喜的感覺。在語字上做點創意，讓喜帖與以往不同的方式開啟，使收帖者得到驚喜。</p>
	<p><b>春牛</b></p> <p>本作品除了參考了傳統春牛的外觀設計，並結合了現代科技技術，在春牛上面裝設了各式各樣的感應器，能讓使用者與其互動當與各個部位作互動時，與裝置連結的螢幕上會顯示不同的動畫，每個動畫都各代表了不同意義，希望能藉由跟現代感應器技術的結合，進而表達與推廣中國傳統習俗。</p>
	<p><b>舞獅與年獸</b></p> <p>本作品以舞獅為主題，舞獅是一種東亞民間傳統表演藝術，源於中國。表演者在鑼鼓音樂下，裝扮成獅子的樣子，作出獅子的各種形態動作。中國民俗傳統，認為舞獅可以驅邪辟鬼。</p>
	<p><b>十二生肖</b></p> <p>本作品以簡單的幾何圖形繪製。背景以特殊線條筆刷刷過，帶出整張圖動物的律動感。以不同色調的背景，增加圖騰的鮮豔感。</p>
	<p><b>媽祖信仰</b></p> <p>「媽祖」是台灣人信仰的一個重要神祇，更是台灣媽祖信仰中心，每年來參拜的香客、旅客都有上千萬人次，國外參觀的人數更不在話下，讓媽祖信仰深入每一個階層這都是重要的一個目標。本作品採用可愛的風格一同打破過去傳統嚴肅的風格進而讓人感覺更親民。</p>
	<p><b>十二婆姐陣</b></p> <p>本作品是以十二婆姐陣為主題主要先以鉛筆依序描繪各個不同的輪廓、五官的位置，以及頭髮。接著用壓克力原料上色，我們畫了兩種不同團的臉譜作代表。茄苳團臉部顏色以上白色為主，頭髮以黑色為主。學甲團臉部顏色以上淡紅色為主，頭髮以黑色為主。由於學甲團的臉譜較為花俏華麗，全部上完色</p>

之後再用保麗龍膠貼上各種不同顏色及形狀的壓克力彩鑽作為裝飾。

## 2.自我評估

兩門「3D 角色動畫」與「互動藝術裝置設計」以及「台灣先民文化研究」自我評估說明如下：

### 一、「3D 角色動畫」自我評估：

本課程的目標在於使學生進一步瞭解如何創作動畫中最重要的元素「角色」的進階製作技巧，以使學生具備完整動畫的創作能力。課程內容包含了更為進階的角色模型的建構技術，如細緻毛髮的表現、服裝質感的設定等。另外，角色之肢體語言動作、手部動作、細膩的臉部表情動作等亦是角色動畫的重點；於是訓練學生反覆練習讓其熟悉肢體彎曲與模型節點的權重分配與控制，累積其經驗，利用漸變動畫與置換材質貼圖方式來表達表情動作為本課程的學習重點，更進階的面部骨架設置因涉及較為複雜的臉部肌肉解剖與設定，將作為進階動畫課程選修。而一些能輔助動畫表現的技術，如正反向運動骨架的設置，鎖鏈運動以及運動分子設置等，是後期角色動畫的重點；學生了解角色動畫的基本設置與技巧后，將可以輕易的繪製表達角色所需的動畫；如一段人與人或動物的交流互動的動態、倒塌的建築下驚慌奔跑的人們，或是作業線上的員工動作教學流程...等

### 二、「互動藝術裝置設計」自我評估：

修習本課程之同學在期末須完成一個較具規模的互動藝術裝置作品，而期中成績的評定方式主要以裝置的骨架設計和感測線路製作完成度為依據，而平時成績的評定方式主要以同學的報告態度、內容和線路配置之精細度為主，用以考核學生的表達能力和處事之細心程度。而期末作品的規模則以整合的完成度為主，除必須能組合必要的感應元件以及製作出具備相當規模和美感之裝置外觀外，也必須具備相當順暢的互動流程，讓觀賞者在和裝置作互動時，不會礙手礙腳，缺乏體感互動，同時也要能和高階之 2D 或 3D 之動畫多媒體軟體相結合，甚至能導入特殊音效或情境音樂於互動作品之中，讓整體之作品更能以多元化之方式呈現，端看學生的創作動機是否夠強而定，而老師主要也是以鼓勵的方式期望同學們將作品做到最好。當然，好的作品必須具備好的創意和具備藝術美學之動人表現方式，因此，在期末考的前幾週都有安排定的時間來加強作品外觀和畫面中之文字、動畫表現方式之審查，而最後作品的優劣程度也將當作最終學期成績之最主要評定依據。

### 三、「台灣先民文化研究」自我評估：

史地課程的教授，最害怕課程內容流於形式，只是念念課本，無法給予學生對於教授內容的實質感受，因此課程安排上，特別將安排五位業界人士來現身演講及現場展示傳統技藝，從一開始的府城民俗文化、傳統彩繪技藝、從西香港到蕭瓏香之王船祭、吉祥紋、台灣傳統的吉祥圖案符號，在課堂上討論台灣先民的圖騰意義以及民俗文化的禮儀，了解更多先民文化上的慎重與真義，不管是因為宗教儀式的使用而設置，或是用以提醒一般民眾於在信仰崇拜時的態度，並且襯托出先民建立出文化的重要性；課程中亦詳細介紹先民文化中的禮儀、圖騰、彩繪與壁畫，且於學期末時，讓學生自行創作相關性的民俗禮儀，透過課堂上圖片的解說再加上實地介紹，加深學生的印象，透過潛移默化的過程，讓學生品德教育得以提升。

## 六、面臨問題與因應措施

### 1. 修正學程人文課程不足的問題

本學程原計畫較缺乏人文課程，致使學程培育偏重於技術培養，檢討其原因乃在於先前規劃較期待學生的自由創作，但如此一來創作內容缺乏明顯的人文核心，對於「人文數位教學計畫」強調人文內容的精神稍有偏離。經過詳細的檢討與再規劃，並思索本校及本系在發展人文內容教學的條件，故將本學程的教學與創作主軸調整為「以體感互動媒體活化本土文化資產」，豎立本學程的核心精神。而課程也納入「台灣歷史建築考據」與「台灣先民文化研究」等課程，除了具體提升本學程的人文教學內涵外，課程中所包含的「田野調查」以及「文物考據」等文化研究方法，透過本土文化主題，訓練學生對文化資產的田野調查與考據，進而將文化資產進行數位內容加值應用，以上過程即為「數位內容」的前置作業。如此的訓練規劃更可強化學生在規劃人文內涵主題的媒體時更具專業性。

在新的課程規劃中，文化研究構面所增列的「台灣歷史建築考據」、「台灣先民文化研究」2 個科目，將由本校通識教育中心在台灣史、台灣民俗、台灣歷史建築等領域學有專精的師資（孫宏仁博士）來擔任教學。除此之外，本學程也強調文化研究的「實務性」，因此規劃舉辦「文史工作系列講座」，主要邀請台南地區具有代表性的在地文史工作者分享文史工作的經驗與實務方法，而這些文史專家也能指導學生的實地文史考察訓練。而模擬技術構面所包含的3 個科目則是一系列的3D 模擬訓練課程，3D 造形設計是模型建構、貼圖等基礎 3D 技術的訓練，課程中將以歷史建築的 3D 模擬訓練為主，而 3D 多媒體整合則是將 3D 元件匯入互動編輯工具中的轉換技術，3D 角色動畫則是對人體動作的模擬訓練，以因應對「台灣先民活動」題材（例如八家將舞步）的模擬。裝置整合構面則從基本的感應器裝置進行實務訓練，直到運用感應器結合成一個完整的體感互動裝置。最後在專案課程，將以一個實際文化資產為題材的案例讓學生完成作品。

表 21. 調整前後課程科目比較

調整前	調整後
共 2 構面，8 科目（合計 24 學分）： (一) <u>體感裝置設計構面</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 互動科技藝術評析</li><li>● 體感介面原理與應用</li><li>● 互動藝術裝置設計</li><li>● 互動影像應用創作</li></ul> (二) <u>3D 場景設計構面</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 3D 模型技法</li><li>● 3D 造形設計</li><li>● 3D 多媒體整合實務</li><li>● 3D 角色動畫</li></ul>	共 3 構面，9 科目（合計 27 學分）： (一) <u>文化研究面</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 台灣歷史建築考據</li><li>● 台灣先民文化研究</li><li>● 文史工作系列講座(註)</li></ul> (二) <u>模擬技術構面</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 3D 造形設計</li><li>● 3D 多媒體整合實務</li><li>● 3D 角色動畫</li></ul> (三) <u>裝置整合構面</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 感測器原理與應用</li><li>● 互動媒體設計</li><li>● 體感互動裝置整合</li></ul> (四) <u>專題演練</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● 體感媒體創作專題</li></ul>

註：文史工作系列講座不計學分

課程有了改變，師資也必須有所調整。本計畫師資共 6 人，如表 31 所示，孫宏仁老師負責台灣歷史文化內容及文史調查方法的課程，張華城老師、徐文俊老師、吳思璿老師負責模擬技術課程，陳光雄老師、鄧宗賢老師負責裝置整合課程。因此本計畫的資師專長人數比例為：文化研究 1 人（孫



宏仁)、模擬技術 3 人(張華城、徐文俊、吳思璿)、裝置整合 2 人(陳光雄、鄧宗賢),數量充足且分佈平均。師資狀況如下表。

表 22. 本計畫師資狀況

姓名	單位	職級	學歷	專長	科目
孫宏仁	多媒體與電腦娛樂科學系	助理教授	珠海大學歷史博士	明代史、區域史 近現代史、民俗史、傳統建築文化遺產設計美學、維護管理	台灣先民文化研究、台灣歷史建築考據
張華城	多媒體與電腦娛樂科學系	助理教授兼系主任	國立成功大學工業設計博士	多媒體產品企畫、多媒體互動設計、3D 動畫設計	3D 造型設計、3D 多媒體整合實務
陳光雄	多媒體與電腦娛樂科學系	助理教授	國立交通大學資訊科學博士	感應器研究、機電整合、影像處理	體感互動裝置整合、感測器原理與應用
鄧宗賢	多媒體與電腦娛樂科學系	助理教授	國立成功大學資訊工程博士	多媒體互動程式設計、人工智慧	互動媒體設計
吳思璿	多媒體與電腦娛樂科學系	兼任專技講師	南台科技大學多電所碩士	3D 動畫	3D 角色動畫、3D 造型設計、3D 多媒體整合實務
徐文俊	多媒體與電腦娛樂科學系	兼任講師	國立成功大學工業設計所博士班進修	3D 角色動畫、多媒體遊戲設計與虛擬實境開發、動作捕捉系統操作	3D 角色動畫

## 2. 輔導學生對互動程式及硬體知識的不足與恐懼

由於體感互動媒體製作時常牽涉較複雜的機電整合問題，且本系並非電機類科系，因此學生的相關深入知識與技術較為缺乏，不容易突破複雜的技術瓶頸，因此本學程規劃三位兼任教學助理，兩位負責「體感介面主軸」四門課程的教學協助與課後輔導工作，另一位則負責「3D 設計主軸」四門課程。由本系碩士班優秀學生中遴選擔任之，負責「體感介面主軸」課程的教學助理需具備電腦程式撰寫能力、基本電子/電路知識、以及感測器應用經驗者。負責「3D 設計主軸」課程的教學助理則需具備 3D 建模與 3D 動畫製作能力與作品創作經驗者，並協助教師準備上課資料，以及負責「課後輔導」工作：每週排定時間供學生諮詢，以解決學生於學習過程中所遭遇之課業問題，並輔助學業成就低落之學生，提昇其學習成效，以提升教師之教學效能。

學程所規劃兩主軸一體感介面、3D 設計均配合課程，設有課後諮詢(TA 時間)，諮詢過程均有諮詢表記錄備查，另依學校現行規定填寫相關文件紀錄，諮詢相關資訊如下表所列：

表 23. 課後諮詢相關資訊

科目	時間	地點	人員	諮詢人次
Arduino-FLASH AS3.0	每週一 18:00-21:00	T712 室	專任助理 許皓庭	50
PHOTOSHOP 使用概念	每週一 18:00-21:00	T712 室	學生教學助理 陳洪音	30
Torque 程式設計	每週四 19:00 ~ 22:00	T710 室	學生教學助理 陳偉翔	100
3D 美術製作	每週四 19:00 ~ 22:00	T710 室	學生教學助理 高豐岳	60



圖 8. Arduino + Flash AS3.0 諮詢情形



圖 9. PHOTOSHOP 使用概念 諮詢情形



圖 10. Torque 程式設計 諮詢情形



圖 11. 3D 美術製作 諮詢情形

## 七、後續課程構想與進度規劃

### 1. 後續學程構想

目前「體感互動媒體創作學程」，分為文化研究、模擬技術、裝置整合與專題演練 4 構面，其中文化研究課程可說是本學程數位創作的靈魂（精神內涵），主導未來數位媒體創作的方向；而模擬技術則是數位創作的內衣，從視覺上來吸引未來數位媒體使用者來融入一個虛擬的情境；裝置整合課程可謂是數位互動創作的骨骼與身體，互動裝置讓整個互動媒體可以如規劃般的實際運作。學程已於 98 學年第 1 學期順利開設「台灣先民文化研究」一門、「互動藝術裝置設計」一門、「3D 角色動畫」兩門，並在台灣先民文化研究課程中舉辦五場人文轉題演講。根據學程實施架構與流程，如下圖所示。學程接下來會在 98 學年度第 2 學期開設一門課——「體感媒體創作專題」，3 小時，共計 3 學分，在「體感媒體創作專題」課程，不僅讓學生運用第一年到第二年的第一學期所學的知識與能力學習製作一個文化內容的互動媒體，亦能訓練學生學習整合文化、模擬、裝置三層面的設計能力，此外，文史工作系列講座仍會持續的邀請學界、業界，透過他們的經驗或研究來提示與傳授同學相關的文化研究經驗，期許同學在本學期能奠定下更穩固的技術基礎與更敏銳的人文感受，目標就是希望能培育出具備文化內容規劃、數位模擬以及軟硬體裝置整合三大能力的人文數位媒體製作人才，企圖完成更複雜、設計出更能使人身歷其境的體感互動作品。

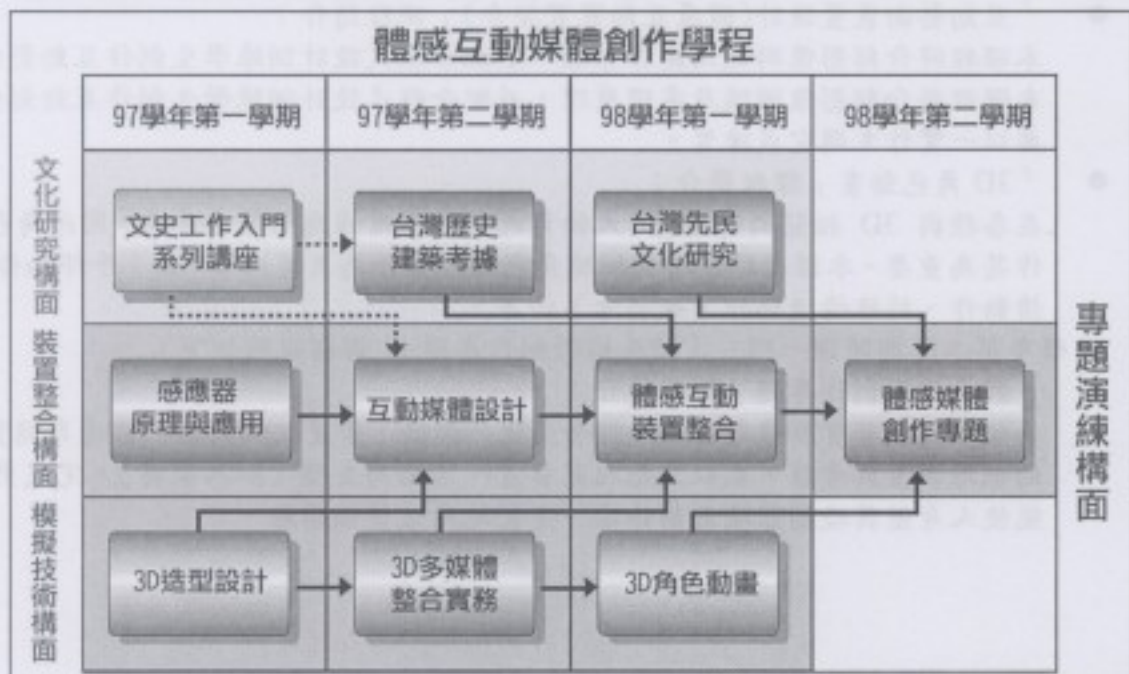


圖 12. 「體感互動媒體創作學程」實施架構與課程流程

## 2. 進度規劃

由前述學程架構圖可知，本學程目前已完成 98 學年上學期的「台灣先民文化研究」、「互動藝術裝置設計」與「3D 角色動畫」分別為文化研究、裝置整合、模擬技術三構面的基礎課程，培養基本概念、視野與基本技術，作為後續課程作準備；進入 98 學年下學期將針對學生統整實務專題課程，綜合文化、模擬、裝置三個構面，透過專題實作，完整的田野調查與考據，並以文化相關資產、活動為主題（如八家將），完成更複雜、更能使人身歷其境的體感互動作品，學程後續規劃說明如下：

1. 97 學年第二學期開課三門——「台灣歷史建築考據」、「互動媒體設計」、「3D 多媒體整合實務」，各課程說明如下：
  - 「台灣歷史建築考據」課程簡介：  
針對台灣傳統建築做深入的介紹與了解，透過對建築內涵的了解，讓 3D 建模不再只是外型上型塑，更重要的是能融入學生對該建築的感受，厚實學生對於人文內容的敏感度。
  - 「互動媒體設計」課程簡介：  
該課程為一實務專題課程，讓學生練習以藝術議題為主題，運用「數位造型設計」與「感測器原理與應用」所學知識實際從事創作，練習以多樣化的感測器為基礎設計並完成裝置，來達成藝術表現的內涵。
  - 「3D 多媒體整合實務」課程簡介：  
以模擬方式，由遊戲專案設計開始，經過美術概念圖、塑型試作、材質繪製、場景組合與角色骨架動作，讓學生熟悉整個美術製作之實際流程、並學會分析與設計遊戲美術規格。
2. 98 學年第一學期開課三門——「台灣先民文化研究」、「體感互動裝置整合」、「3D 角色動畫」，各課程說明如下：
  - 「台灣先民文化研究」課程簡介：  
透過對先民文化的討論，加強學生對「台灣先民活動」題材（例如八家將舞步），情境模擬的捕抓與塑造，以提升互動機制設計的擬真度，讓作品的產出不只是單純的作品，也有更多人文的關懷在作品之中。
  - 「互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)」課程簡介：  
本課程將介紹影像辨識及處理原理，並配合程式設計訓練學生創作互動影像的能力，本課程將介紹影像辨識及處理原理，並配合程式設計訓練學生創作互動影像的能力，並以一實作主題完成練習。
  - 「3D 角色動畫」課程簡介：  
在各種與 3D 相關的媒體中，人物角色是被應用作為頻繁的元素，因此角色動作的製作甚為重要。本課程以進階的細膩角色動作製作為主要內容，如：手部動作、臉部表情動作、特殊情境動作（如游泳）…等。
3. 98 學年第二學期開課一門——「體感媒體創作專題」，課程說明如下：
  - 「體感媒體創作專題」課程簡介：  
本課程為統整實務專題課程，綜合文化、模擬、裝置三個構面，透過專題實作，完整的田野調查與考據，並以文化相關資產、活動為主題（如八家將），完成更複雜、更能使人身歷其境的體感互動作品，完整地結束整個學程。



## 八、結論與建議

「體感互動媒體創作學程」已依原訂計畫進行，歷經經過參與教師悉心檢討後已逐一進行改善，檢討目前「體感互動媒體創作學程」的缺失改善，依據審查委員許多寶貴的指教意見，在學程目標、教學參考節數、教學方式等方面有諸多改革，茲將具體研發成果臚列於下：

一、本學程培育學生的能力調整為：(1)本土文化資產的調查、考據及應用企畫能力、(2)建築及先民活動的3D數位模擬能力、以及(3)體感互動裝置的軟硬體整合能力。

二、能力培育理念形成了本學程架構的三個構面，即「文化研究構面」、「模擬技術構面」以及「體感裝置構面」，最後實施「專題演練」透過讓學生完成一個文化題材的體感互動媒體，以統整各構面所訓練的完整能力。

三、配課程科目配置調整為：文化研究2科目（輔以文史工作講座）、3D模擬3科目、裝置整合3科目、專題演練1科目，雖未能使文化研究課程佔絕大比例，已使各構面科目數大致相等，有利於完整人文數位媒體製作能力的培養。

此外，由於數位互動媒體的人才培育必須養成多種技術能力，但不論是什麼樣子的設計作品，內容領域以「內容」為導向(Content is King)，如何將人文內容導入數位媒體中仍是最核心的問題。執行「人文數位教學計畫」，使得本系得以漸進方式將人文課程循序漸進地與數位技術課程相互融合，將可預見其整合成效；而計畫經費挹注使得本系得以辦理如「文史工作系列講座」等活動，讓學生有機會深入認識人文工作，往後，本系仍將繼續持續推動邀請學者專家繼續發展，讓這批未來的數位工作者具備更高的人文素養，進而讓日後的數位創作有更高的人文價值。本系於執行期間亦得到諸多寶貴經驗，希望未來補助計畫經費項目可增設設備費一項，因為本系已將本學程列為本系正式的學程之一，因此本系在體感互動裝置硬體設備上，目前已朝向模組化的概念來發展，目的除了讓學生上課更方便之外，更重要的是能達到回收再利用的效果、避免資源的浪費，因此本系需要大量的經費來建置感測元件教學模組，以利教學的推動。

## 九、附錄

### 1. 教學參考資料

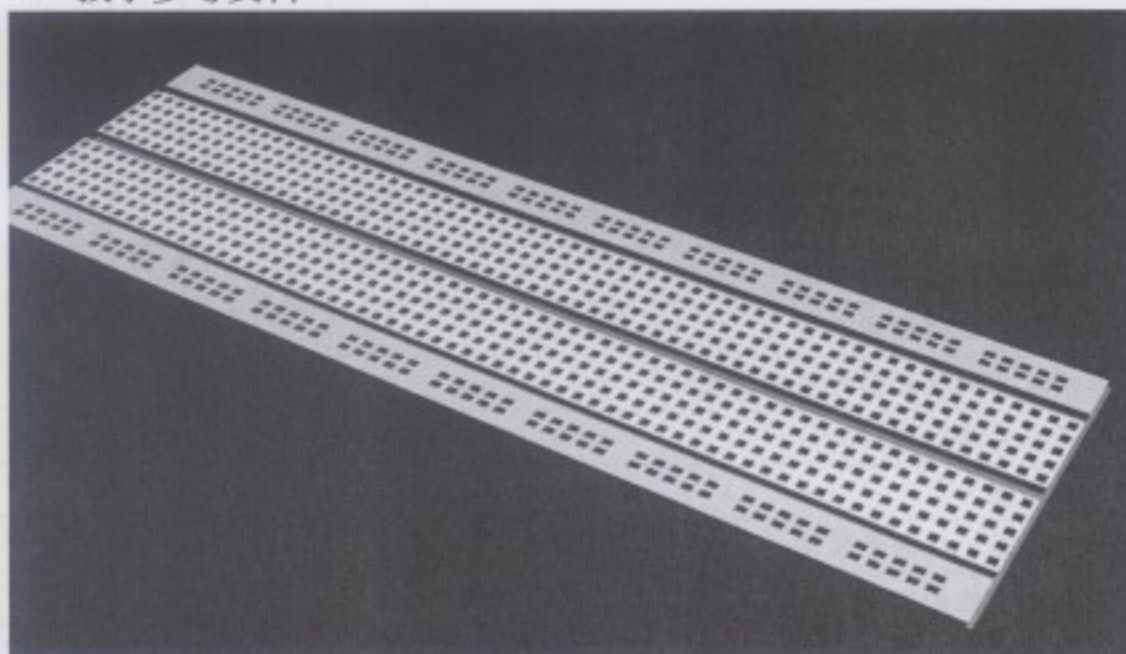
本學程 98 學年上學期共開課三門，「互動藝術裝置設計(體感互動裝置整合)」與「3D 角色動畫」，分別為裝置整合、模擬技術三構面的基礎課程，培養基本概念、視野與基本技術，作為後續課程作準備，課程相關的大綱與教學內容如附件一、附件二。

## 附件一

### ● 感測器原理與應用 課堂大綱

1. Arduino 面板、麵包板、基本電學、程式介紹
2. 感應器、開關介紹與實作：按鈕開關、紅外線感應器、蜂鳴器、光敏電阻、磁簧開關、溫度感應器、溼度感應器、超因波感應器、三軸加速器、陀螺儀
3. Flash 與 Arduino 之連結應用

### ● 教學參考資料



### 麵包板：

介紹：每一次實習必備用品—麵包板 (Bread board)。麵包板是用來測試電子電路最好的媒介，因為麵包板可以重複使用於測試電路設計與元件，隨插即用，在以前沒有 OR cad PSpice 這種東西時便利性高過自己洗一塊電路板來測試電路，就像麵包一樣可以馬上吃般便利，故取名麵包板。

基本構成：中間的 2 排插孔是由 5 個插孔連接相通再平行排列，而鄰近的孔是不相通的要用導線來接通形成電路。外部是由 2 排插孔，組成 4 組平行的連通電路。



注意事項：圖中紅線為導通，在麵包板上使用的導線不可太粗或太細，通常使用 22 號的單線。注意，當實習作完之後，最好將零件與導線卸下，以免造成插孔鬆弛，如果零件的腳太粗或太細，最好使用 22 號線焊好後再插上麵包板，以免損壞麵包板。

## 電流(I)

就是當電壓促使讓電移動時，電移動稱為電流

單位:安培(A)

## 電壓(V)

就是壓力，和水壓一樣，是促使電荷移動之原動力

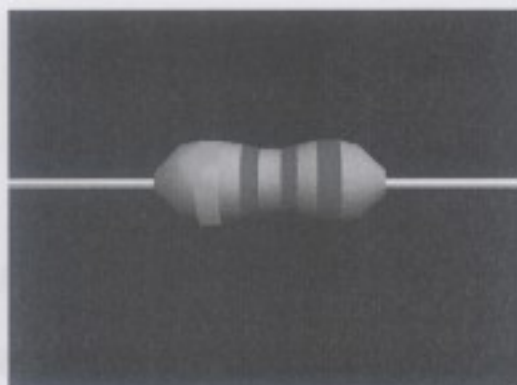
單位:伏特(V)

## 電阻( $\Omega$ )

就是每單位電流所消耗的電壓，他並不代表燈泡亮度

反而是平分總電壓和總電流的依據

配合歐姆定律 電壓/電流=歐姆



## 電阻：

電阻的定義

有一個電路要防止電流通過，所以必須經過某一材料形成阻力，並在同時將電能轉換成熱能，那東西就是所謂的電阻。電阻的單位以歐姆來表示，也就是以希臘字母  $\Omega$  (omega) 表示。電阻可用來限制電流量，也可用來調整電壓，還有其他的一些功能，專門製造用來做這些工作的器具稱為電阻器 (resistor)。

大部分固定型及可變型電阻器之電阻值均直接印記於其外殼上，但是一般電子電路最常使用的電阻為 碳質電阻(carbon resistor)，但是由於體積甚小，印字困難，故都採用色碼系統 (color code system) 來代替數字。從閱讀色碼就能得知該電阻器之歐姆值及相關特性。

色碼以色帶的形狀繪記於電阻器上，一般有三種方式：

1. 三帶式

三條色帶即代表其歐姆值，誤差一律為 20%。

2. 四帶式

前三帶代表歐姆值，第四帶代表誤差，此為最常用者。

3. 五帶式

前三帶代表歐姆值，第四帶代表誤差，第五帶表示損壞百分率。

條紋顏色與數目關係表

顏色	第一條紋： 歐姆值第 一位數字	第二條紋： 歐姆值第 二位數字	第三條紋： 倍數	第四條紋： 誤差	第五條紋： 損壞百分 率
黑	0	0	1 $\Omega$	不用	不用
棕	1	1	10 $\Omega$	$\pm 1$	1
紅	2	2	100 $\Omega$	$\pm 2$	0.1
橙	3	3	1K $\Omega$	$\pm 3$	0.01
黃	4	4	10K $\Omega$	$\pm 4$	0.001
綠	5	5	100K $\Omega$	$\pm 0.5$	不用
藍	6	6	1M $\Omega$	$\pm 0.25$	不用
紫	7	7	10M $\Omega$	$\pm 0.11$	不用
灰	8	8		$\pm 0.05$	不用
白	9	9		不用	
金	不用	不用	$\times 0.1$	$\pm 5$	不用
銀	不用	不用	$\times 0.01$	$\pm 10$	不用

註:1000 $\Omega$ =1K $\Omega$  1000K $\Omega$ =1M $\Omega$

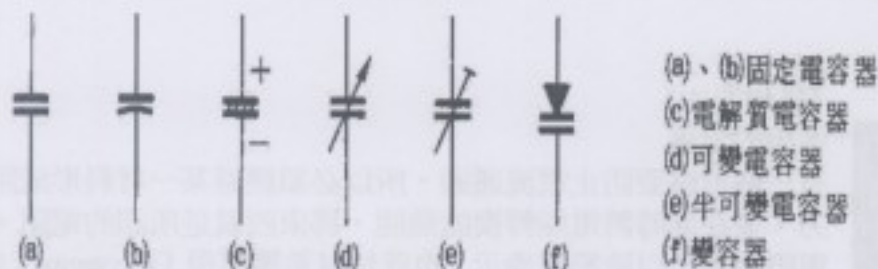


# 電容：

電容器的基本作用就是充電與放電，但由這種基本充放電作用所延伸出來的許多電路現象，使得電容器有著種種不同的用途，例如在電動馬達中，我們用它來產生相移，在照相閃光燈中，用它來產生高能量的瞬間放電等等，而在電子電路中，電容器不同性質的用途很多，這許多不同的用途，雖然也有截然不同之處，但是最後的作用都來自充電與放電

電容量 (capacitance) 是用來表示電容器能儲蓄電荷的能力 (或容量)。各種電容器，因導體的大小體形狀體材質及板間距離與介質種類等因素的不同而有不一樣的電容量，但所能儲存的電荷量  $Q$  與其電位  $V$  係成正比，即

$$Q=CV$$



電容種類

# 二極體：

二極體雖然是半導體元件中結構最簡單者，而它的一些原理與特性卻是構成其他半導體元件的基石。但是半導體牽涉太廣的高階電子原理，在此並不深入討論。

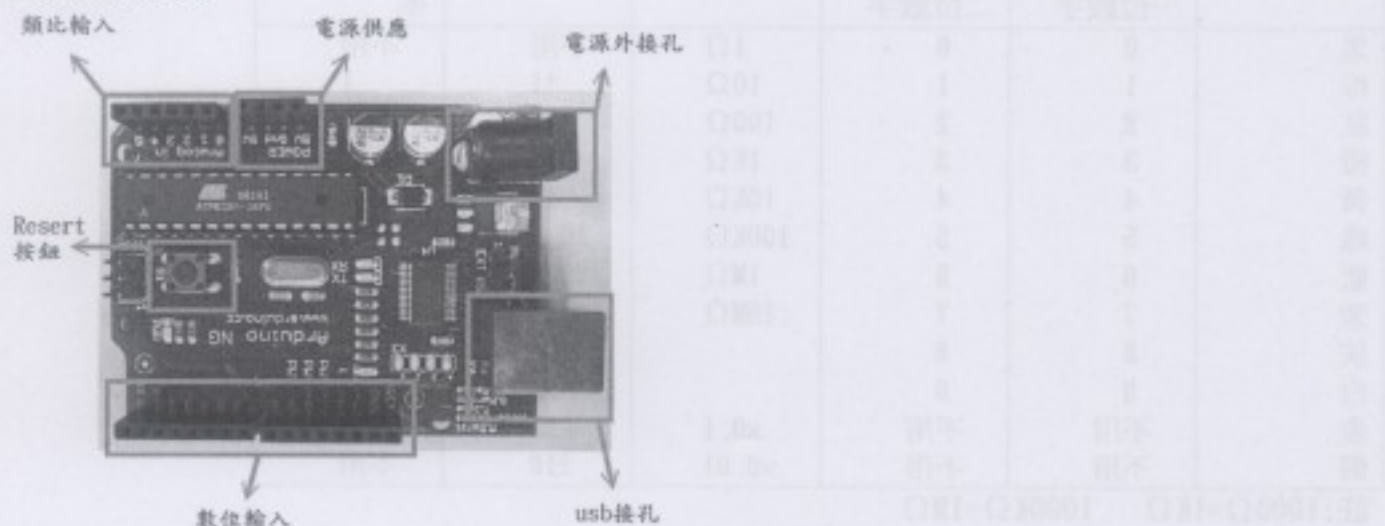
理想的二極體可以將它看成一只開關，在順向偏壓時二極體等於是開關的 ON，在逆向偏壓時二極體等於是開關的 OFF，但是在實際的二極體必須要考慮到障壁電壓的效應。在逆向偏壓時，實際二極體和理想二極體一樣是不導通的，而在順向偏壓時，要考慮到障壁電壓，所以在順向偏壓時二極體會有 0.7V 的電壓降。

# 發光二極體：

發光二極體是一種在通過順向電流時，能夠發光的二極體，通常我們簡稱為 LED。由於 LED 在順向時會亮，逆向時則熄滅。因此，在數位實習中，常常使用它來觀察輸出的情形。

發光二極體並非以鍺或矽所製造，通常係以砷磷化鎵或磷化鎵所製成。因所用於製造的材料不同，則其放射光的波長也不同，顏色自然不同。由砷磷化鎵發出的為紅色光，而磷化鎵則在黃色與綠色之間。

## Arduino 入門





## 如何購買

目前台灣沒有辦法直接快速的買到 arduino 這塊板子，必須連結到美國的網站 (<http://www.sparkfun.com>) 上面訂購，訂購細節請詳見附錄。取 Arduino 面板後，下列安裝步驟將其連接至電腦上：

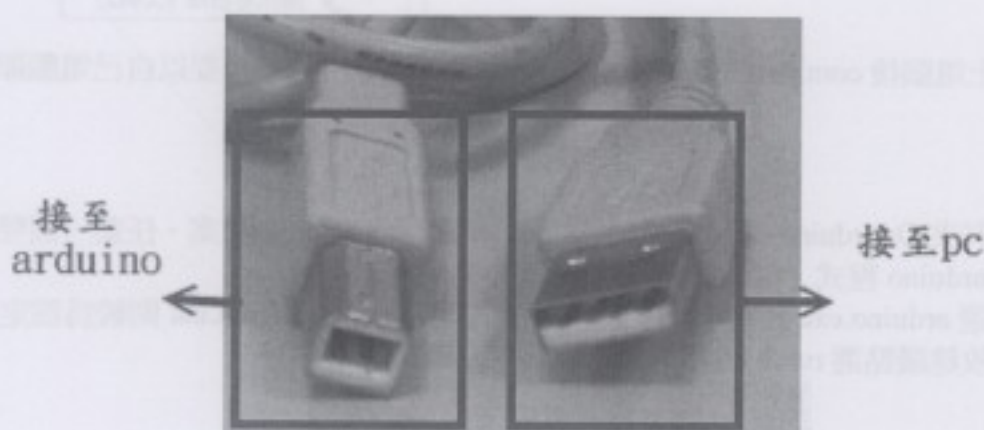


圖 1.x USB 線

## 開發環境軟體下載

可依不同之作業系統(一般的家用 pc 為 windows)，上網輸入以下合適的網址，即可下載並解壓縮該檔案：

Mac OS X	<a href="http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-mac.zip">http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-mac.zip</a>
Windows	<a href="http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-win.zip">http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-win.zip</a>
Linux	<a href="http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-linux.tgz">http://www.arduino.cc/files/arduino-0010-linux.tgz</a>

或至官方網頁:[www.arduino.cc/en/Main/Software](http://www.arduino.cc/en/Main/Software) 上之 Download 區域上的 Arduino 0010(release notes) 處點選合適的作業系統亦可將該檔案作解壓縮，解開後即可建立名為"arduino-0010"之資料夾(建議放在 D:\下面)，該資料夾存放著開發 arduino 程式設計師的相關軟體。

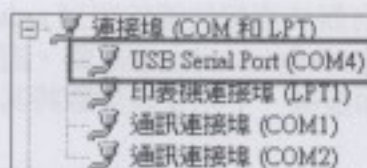
## Driver 安裝

如圖 1 所示，先將 USB 線上之梯形方頭接至 Arduino 板，而將另一端之一般扁平頭連接至電腦，之後會出現 FTDT 的驅動程式安裝畫面，請選擇「從清單或特定位置安裝」選項，搜尋的路徑位於剛剛 download 下來的軟體資料夾中(D:\arduino-0010\drivers\FTDI USB Drivers)，搜尋該路徑即可安裝成功。

若是 windows 沒有自動跳出 FTDT 驅動程式安裝畫面，則需至「開始→控制台→系統(若是找不到系統選項可以點一下「切換至傳統檢視」)→硬體→裝置管理員」，會看到在「其它裝置」下有顯示不明裝置，對它點「右鍵→內容→驅動程式→更新驅動程式」，搜尋路徑(D:\arduino-0010\drivers\FTDI USB Drivers)即可。

## 確認 Arduino 板是否和電腦連接成功

進入到「我的電腦->控制台->系統」後選擇「硬體」標置管理員」而後展開「連接埠(Com 和 LPT)」，若出 Serial Port(COM4)”即表示連接成功。



籤點選「裝現”USB

<註>：每塊板子接上電腦後 com port 的數字不一定都會是 com4，用的時候要以自己電腦顯示的 com 數為主。

## 執行 Arduino 程式

在我們下載下來資料夾(D:\arduino-0010)中找名為 run.bat 或 arduino.exe 檔案，任選一個雙擊即可開啓編輯畫面來撰寫 arduino 程式，該編輯畫面如圖 2 所示。

<註>：有些電腦點選 arduino.exe 後會出現一些執行上的問題，而選擇 run.bat 則較為穩定，因為多了一些起始設定，故建議點選 run.bat 來開始 arduino 編輯視窗。

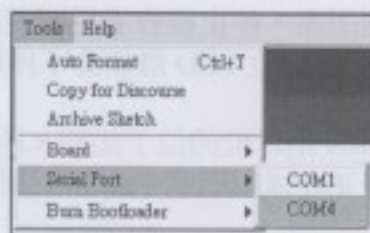


圖 x.2 arduino 程式開發環境

## LED 燈閃爍

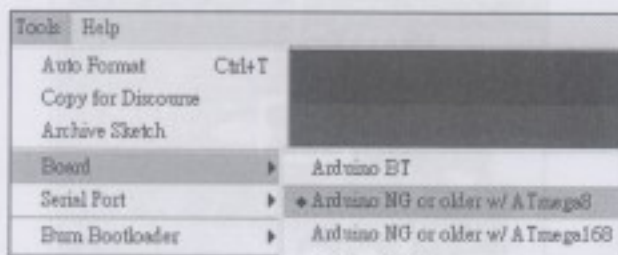
每次撰寫程式前記得到「裝置管理員」內展開「連接埠 (LPT)」，藉著 USB Serial Port 是否出現來檢查 arduino 板和連接成功。

確認之後即可執行 run.bat 來進入 Arduino 開發環境。接著 Tools->Serial Port，選擇剛剛所查到的 port (COM4)。



(Com 和電腦是否進入

接著我們查看板子上晶片的型號 (例如 ATMEGA8)，然後在視窗畫面中進入 Tools->Board 中選擇所查到的晶片名稱，即可完成設定。



在撰寫 Arduino 的程式時，一般而言至少需包含 2 個函式 (functions)，即「void Setup()」和「void

Loop()」。


Setup()：主要是啟動 Arduino 時設定一些初始化所需的設定參數。

Loop()：負責控制單晶片在運作時候重複執行的程式碼，位於 loop()內的程式碼會不斷重覆地執行。

LED 燈閃爍的完整語法如下所示，當程式執行時，內建在板子上 pin13 的 LED 燈會不斷閃爍，間隔時間設定為一秒。

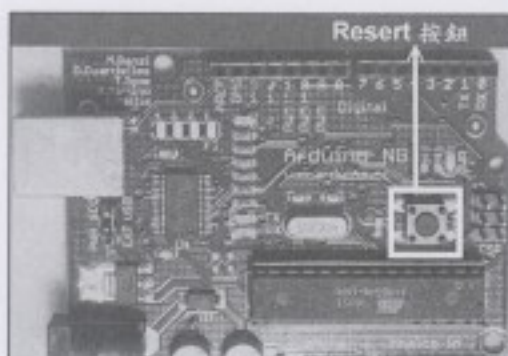
(轉載原官方網站程式碼 <http://www.arduino.cc/en/Tutorial/BlinkingLED>)

```
int ledPin = 13;           // 這裡設定所要閃爍的 LED 燈腳位
void setup(){
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // 這裡設定所要輸出的 PIN 腳模式為 OUTPUT
                           // 輸出模式。
}
void loop(){
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // 設定 PIN13 腳位為高電位 = 4V
  delay(1000);                // 設定延遲時間為 1000 單位 = 1 秒
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // 設定 PIN13 腳位為低電位 = 0V
  delay(1000);                // 設定延遲時間為 1 秒
}
```

寫好之後，可以按下  (verify)按鈕，檢查是否有語法上的錯誤，看到「Done Compiling」就代表沒有錯誤。


<註>：在此所設定的第 13 腳位 LED，為內建的 LED，雖然方便測試，但在實作上應儘量避免使用第 13 腳來當輸出，因為啟動內建 LED 燈會吃掉一些電流而造成電壓不穩，故建議改採外接式 LED 燈來當輸出。

將程式燒錄進入 Arduino 並顯示結果按下 Resert 按鈕(如圖 x 所示)後過約 1 秒鐘，

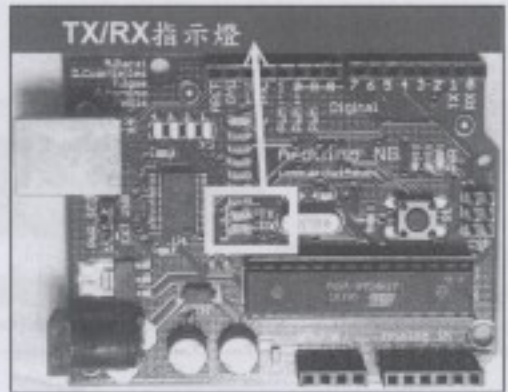


系統作訊



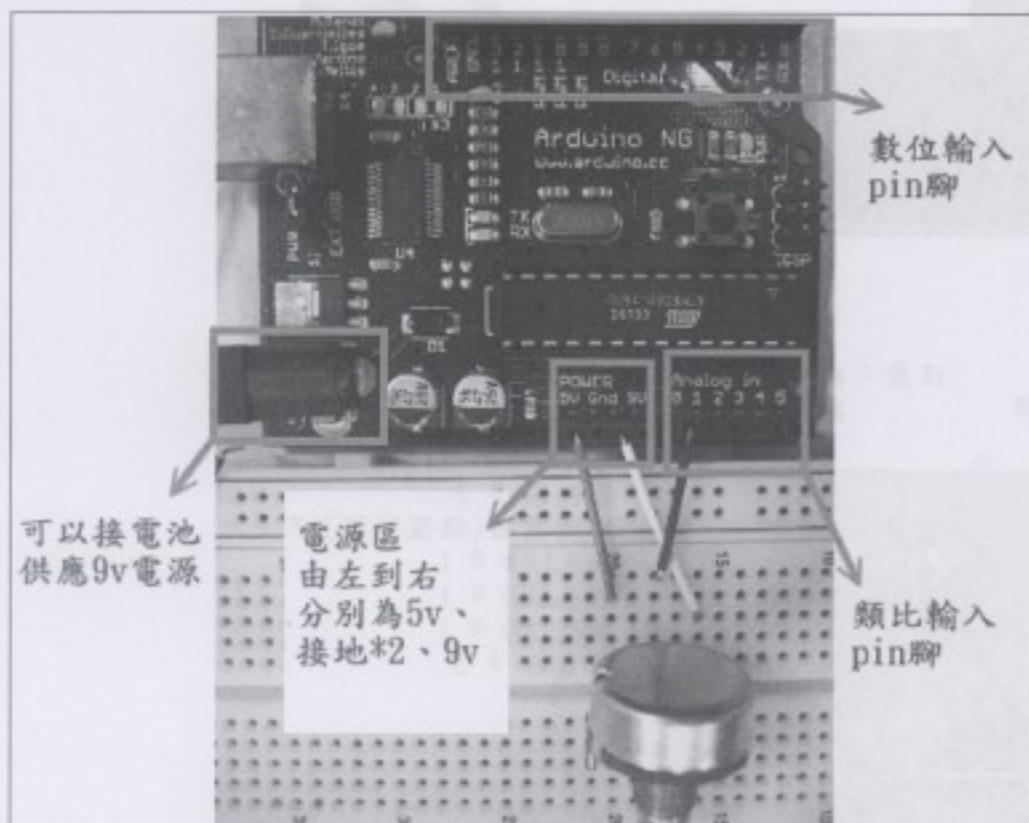
再按下 arduino 開發環境中的  (upload to I/O Board) 按鈕，不久後會看見板子上的 RX/TX 指示燈會連續閃爍，停止後會看見開發環境裡顯示 Done uploading 即表示燒錄成功，再過幾秒鐘後，板子上的第 13 腳位 LED 燈便會不停地閃爍，且間隔時間為一秒鐘。

<註>：TX/RX 指示燈的位子如圖 x 所示，當程式正在燒錄進入晶片時會交互連續閃爍，TX 燈閃爍時代表板子正在送出訊號，而 RX 燈閃爍時代表板子正在接收訊號。





## 讀取可變電阻之訊號




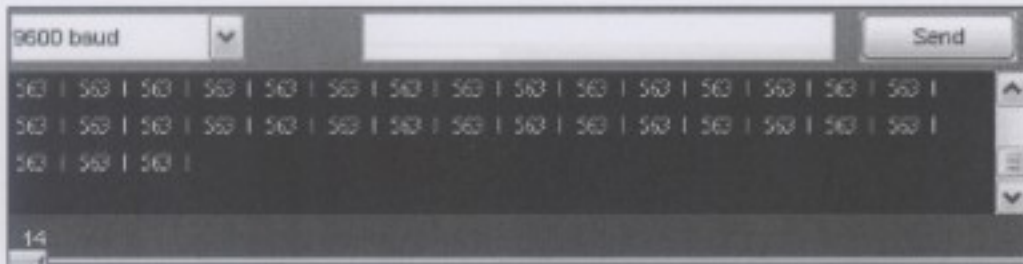
將可變電阻插至麵包板後，依圖將可變電阻連結至 Arduino 上，而可變電阻的左右二隻腳任選其一做為電源即可，假如左邊接電源，右邊就是接地。而可變電阻中間的是訊號線，必需使用類比輸入才有辦法取得 0~1023 的值，若是接到 Digital 端，只會不斷的取得 1 或 0 的值。

<註>:Arduino 板子上雖然有類比輸入 (analog in) 0~5，數位輸入 (digital) 0~13，但在晶片裡類比輸入的 0~5 與數位輸入的 0~5 為共用，故類比輸入端使用了 3pin 後，數位輸入的 3pin 就無法使用。另外數位輸入的第 0 與 1 為 RX 與 TX 孔，並不建議使用，有可能會造成程式在燒錄進晶片時產生一些錯誤。

讀取可變電阻阻值的語法如下：

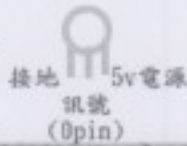
```
int potPin = 0;           // 宣告類比腳位輸入的 PIN 腳
int val = 0;             // 宣告變數 Val = 0
void setup() {
  Serial.begin(9600);    // 設定 SerialPort 的速度為 9600 bit/s
}
void loop() {
  val = analogRead(potPin); // 用 analogRead() 這個函式讀取特定腳
                             // 位的數值到變數 val
  Serial.print(val);      // 印出數值在 Serial Monitor
  delay(150);            // 延遲讀入的時間為 150ms
}
```

上傳成功之後按下  (Serial Monitor)，可以看到由可變電阻傳出來的數值。而後我們就能透過這些數值做一些判斷，例如：數字超過 500 時使 LED 亮，小於 500 時使 LED 滅。

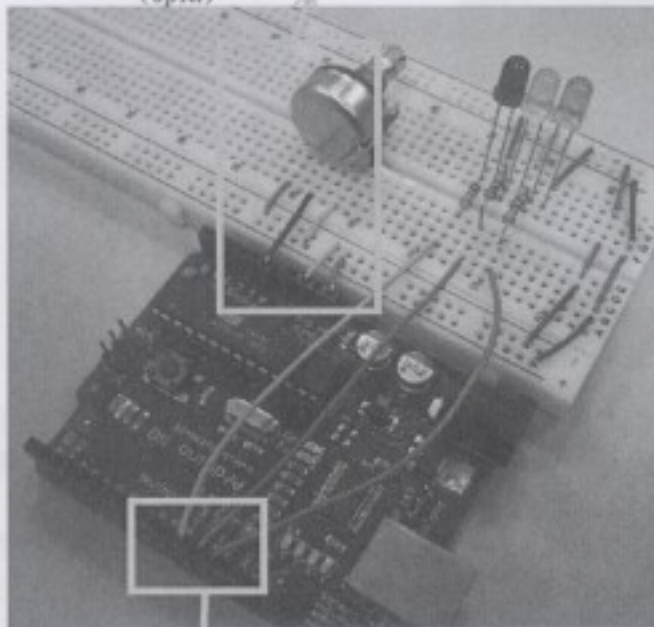


## 可變電阻控制 LED

可變電阻：



注意：在此已將arduino板上的5v與接地連接至麵包板上



- 麵包板 \* 1
- 可變電阻(阻值不限) \* 1
- 紅色LED \* 1
- 綠色LED \* 1
- 黃色LED \* 1
- 1K電阻 \* 3

黃：11pin 綠：12pin 橘：13pin

5v 與接地(GND)已經預先接至麵包板上的「- 與 +」，且已經導通至另一邊的「- 與 +」。LED 針腳較長的為正，短的為負，電阻需串在 LED+與 arduino 中間保護 LED 燈，通常 LED 燈可耐 3~5v 電壓，但最好還是要有一個電阻當負載以保護 LED 燈。若覺得不夠亮，則電阻可以慢慢換為較低的阻值。而可變電阻的接法就如先前所述，訊號線連結至 arduino 板上的類比輸入(analog in) 0 pin。

以下為轉動可變電阻讓 3 個 LED 輪流亮起的語法：

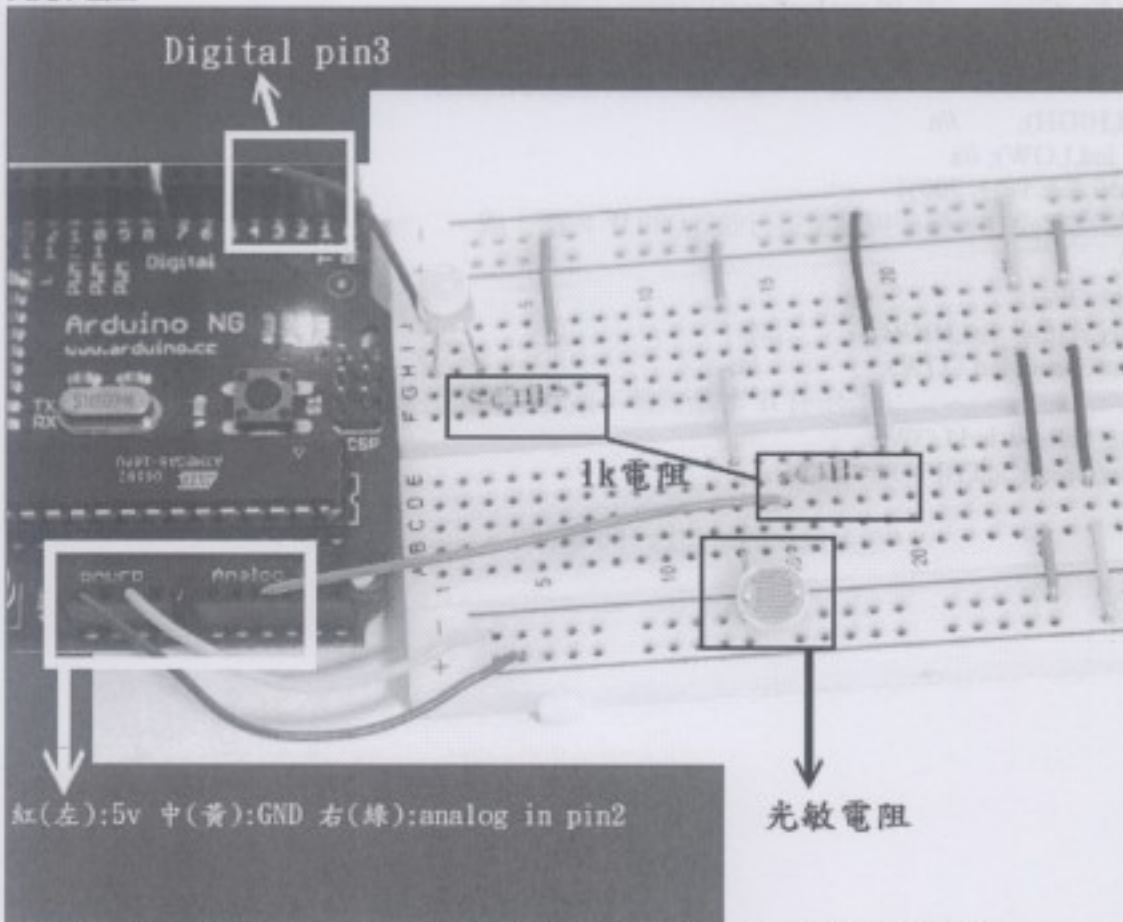
```
int potPin = 0;           // 宣告類比腳位輸入的 PIN 腳
int Red_led = 10;        //宣告紅色 led 為 pin10
int Yellow_led = 11;     //宣告黃色 led 為 pin11
int Green_led = 12;     //宣告綠色 led 為 pin12
int val = 0;            // 宣告變數 Val = 0
void setup() {
  Serial.begin(9600);    //設定 SerialPort 的速度 9600 =
                        //          9600bit/s
  pinMode(Red_led,OUTPUT); //將 Red_led 指定為輸出模式
  pinMode(Yellow_led,OUTPUT); //將 Yellow_led 指定為輸出模式
  pinMode(Green_led,OUTPUT); //將 Green_led 指定為輸出模式
}
```

```

void loop() {
    val = analogRead(potPin);    // 用 analogRead()這個函式讀取特
                                // 定腳位的數值到變數 val
        if (val >= 0 && val < 350){    //當()裡的條件成立執行註解 a
digitalWrite(Red_led,HIGH);    //a
digitalWrite(Yellow_led,LOW); //a
        }else if (val > 350 && val < 700){
//若上一個 IF 判斷值沒有成立，便直接跳至這行做此()的 IF 判斷，成
//立便執行註解 b
digitalWrite(Red_led,LOW);    //b
        digitalWrite(Yellow_led,HIGH);    //b
        digitalWrite(Green_led,LOW);    //b
        }else{    //若所有 IF 判斷式都不成立則執行註解 c
        digitalWrite(Yellow_led,LOW);    //c
        digitalWrite(Green_led,HIGH);    //c
        }
    delay(150);    //延遲讀入的時間為 150 毫秒
}

```

## 光敏電阻



利用光敏電阻感測亮度，當變暗時 LED 燈會亮起，變亮時 LED 則不亮。

Arduino 程式語法如下：

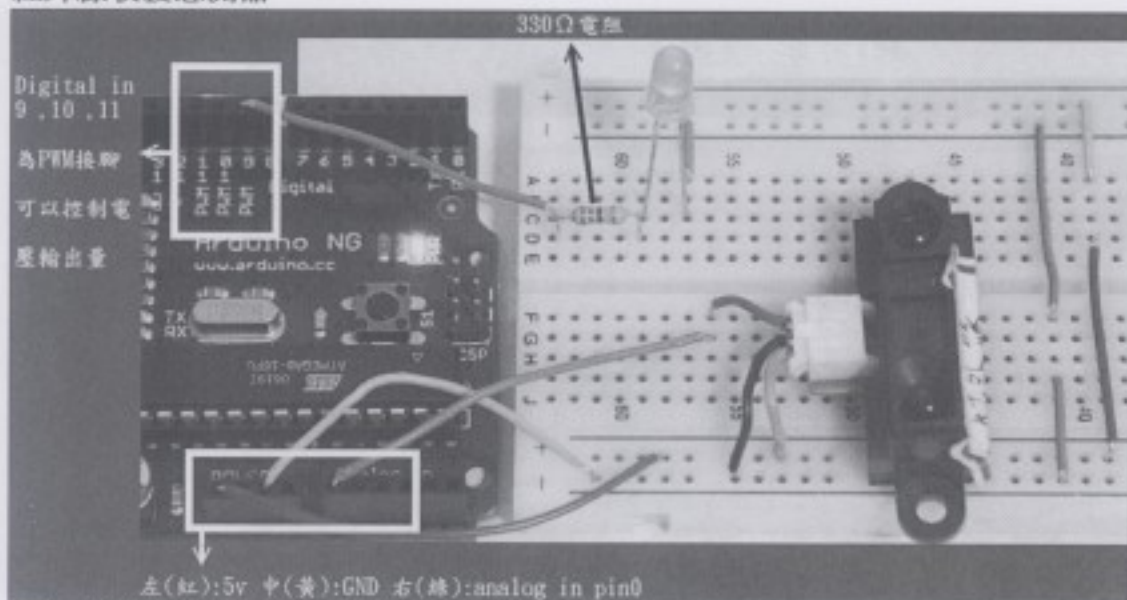
```
int potPin = 2;    //光敏電阻讀入的腳位
int led=3;        //設定 LED 燈的腳位
int val = 0;      //宣告一個變數值
```

```
void setup() {
  pinMode(led,OUTPUT);    //設定 led(第 3 腳)為輸出模式
  digitalWrite(led,LOW); //設定 led(第 3 腳)不亮
}
```

```
void loop() {
  val = analogRead(potPin); //讀取光敏電阻的阻值
  if(val<10){               //阻值小於 10 時讓 LED 亮
    digitalWrite(led,HIGH);
  }else{                    //阻值大於 10 時讓 LED 滅
    digitalWrite(led,LOW);
  }
}
```



## 紅外線收發感測器



用紅外線感測器判斷出物體遠近，進而控制電壓使燈亮或暗，程式語法如下：

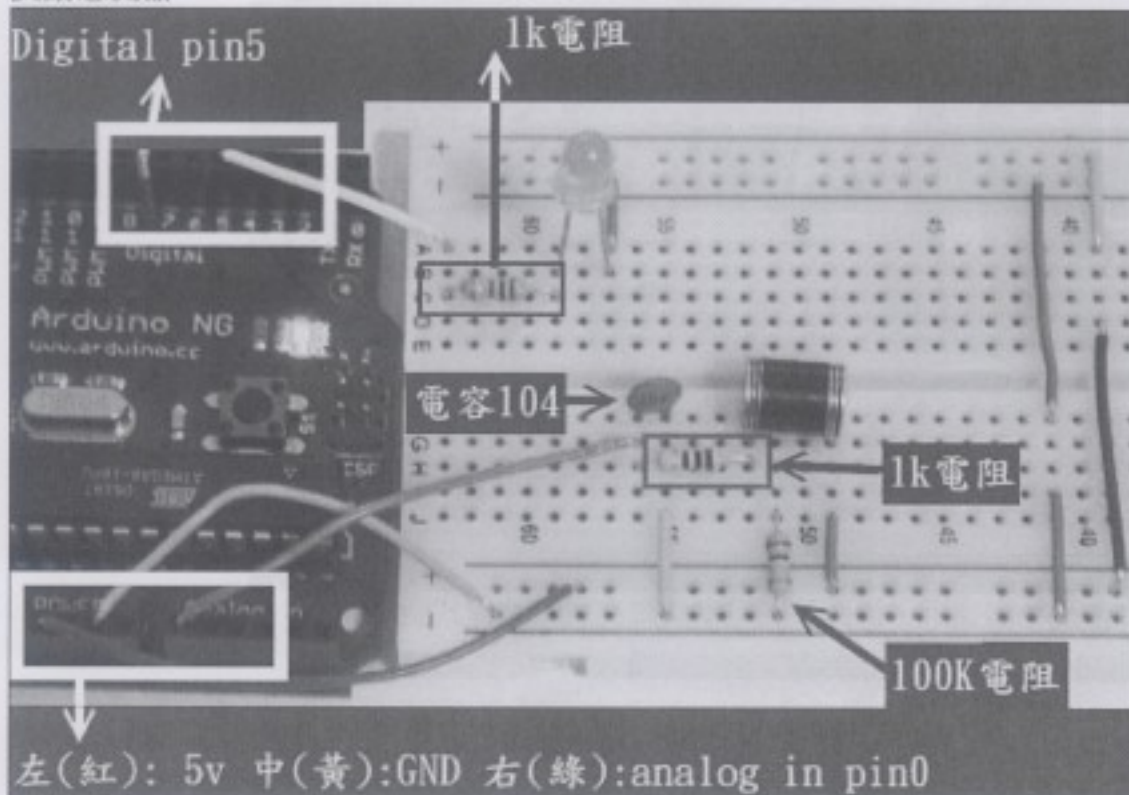
程式撰寫：

```
int led=9;           //宣告內建 led 燈 pin 腳
int input=0;        //宣告類比輸入 pin 腳
int val=0;          //宣告出一個變數 val = 0

void setup() {
  Serial.begin(9600); //設定 SerialPort 的速度 9600 bit/s
}

void loop() {
  val=analogRead(input); // 用 analogRead() 這個函式讀取特定腳
                          // 位的數值到變數 val
  analogWrite(led,val); //將紅外線偵測到的阻值做為輸出給 LED 的電壓
  Serial.print(val);    //印出數值在 Serial.Monitor
  Serial.print(", ");
  delay(100);           //延遲讀入的時間為 150ms
}
```

## 震動感測器



需要元件：

1k 電阻 \* 2

LED \* 1

100k 電阻 \* 1

電容(104) \* 1

01X 震動感測器\* 1

此範例為利用震動感測器偵測震動量，使 LED 亮起，程式語法如下：

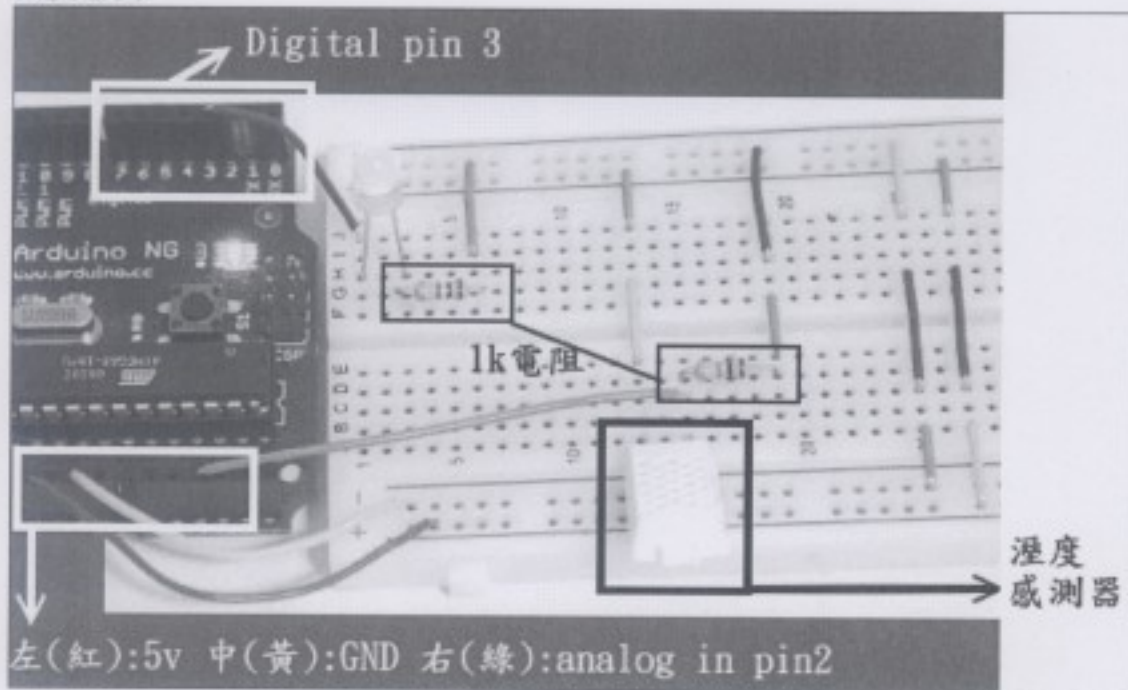
```
int potPin =0;    //設定讀入的腳位
int led=5;       //設定 LED 燈腳位
int val = 0;     //宣告一個變數接收 01x 傳入的阻值
```

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);    //設定 SerialPort 的速度為 9600 bit/s
  pinMode(led,OUTPUT);  //設定 led 為輸出模式
}
```

```
void loop() {
  val = analogRead(potPin); //讀取 01x 傳入的阻值
  if(val<300){
    digitalWrite(led,HIGH); //當阻值小於 300 時讓 LED 亮起
  } else {
    digitalWrite(led,LOW);  //當阻值大於 300 時讓 LED 熄滅
  }
  Serial.print(" ");
  Serial.print(val);       //印出數值在 Serial Monitor
}
```

<註>: 由於這類是地震感測器，若是覺得感測靈敏度過高，可將 100k 電阻變大(例如：1M)，即可將靈敏度降低。

## 溼度感測



我們可以利用吹氣的方式增加感測器的溼度，溼度變高時阻值就會變高，在這個例子中，當阻值提升到 200 以上時 LED 燈就會熄滅。

Arduino 程式語法如下：

```
int potPin = 2;    //溼度感測器讀入的腳位
int led=3;        //設定 LED 燈的腳位
int val = 0;      //宣告一個變數值
```

```
void setup() {
  pinMode(led,OUTPUT);    //設定 led(第 3 腳)為輸出模式
  digitalWrite(led,LOW); //設定 led(第 3 腳)不亮
}
```

```
void loop() {
  val = analogRead(potPin); //讀取溼度感測器的阻值
  if(val<200){              //阻值小於 200 時讓 LED 亮
    digitalWrite(led,HIGH);
  }else{                    //阻值大於 200 時讓 LED 滅
    digitalWrite(led,LOW);
  }
}
```