

資工系實務專題研究計畫成果報告

舞動吧！手指

專題編號：098-CSIE-S011

執行期限：97年1學期至98年1學期

指導教授：張厥煒

專題計劃參與人員：龔俊豪,韓士豪

一、專題摘要

世界中有許多的音樂遊戲，但很少人利用網路攝影機 (WebCam) 當作控制媒介進行遊戲。本專案嘗試利用兩台網路攝影機各自擷取不同的人，利用抓取人體手上所佩帶的色塊手套，在畫面中碰觸依序出現的符號點獲得分數，並與同時進行遊戲的另一人進行對戰達到娛樂與比較的目的增添遊戲的樂趣。

本遊戲使用 XNA[1] 作為平台語言，搭配以 OpenCV[4] 做為基礎發展成的 EmguCV[2] 圖像處理語言，並套用部分DesignPattern做為開發架構，方便在開發製作中的維護工作

關鍵詞：

音樂遊戲、影像處理、色塊、雙網路攝影機、XNA、OpenCV、EmguCV、HSV

二、緣由與目的

音樂遊戲是一種利用音樂節奏與特殊遊戲符號結合而成的遊戲，主要的概念是利用音樂的節奏與旋律，在畫面中依序放入與玩家控制器相對應的特殊符號，而個人電腦類的遊戲控制器大多是鍵盤、滑鼠或搖桿，玩家在遊戲中必須在掌握音樂的節奏狀況下使用遊戲配置的操控方式，在對應時間中按下到達此時間點的特殊符號所代表的按鈕拿到該點分數，用分數高低做為玩家間相互比較的依據，除了提高自己的技巧外更增加了繼續遊戲的欲望。

多年以來，不論是單機遊戲或是線上遊戲，以這種概念開發出來的遊戲逐年增加，雖然出現了以手持特殊的感應器或是架設大型機台搭配感應器設備做為遊戲控制器；然而長久以來很少利用攝影器材做為遊戲控制器，或者利用攝影機為基礎，

以人的肢體動作做為參考的音樂遊戲，而網路攝影機的相關內容會在第三章深入探討。

因此本專案嘗試使用影像辨識的方式來做為操作方法，利用兩台網路攝影機個別擷取影像，用電腦視覺處理的方法讓玩家藉由實際環境下的影像進行遊戲，提供玩家身歷其境的感覺，擺脫掉傳統操控方式的束縛。

三、相關研究

近幾年來的音樂遊戲的發展中，利用機械操作或物體感應的觸發時間點作為判斷動作依據的遊戲層出不窮；主要可分為三大類操作方式：利用方向概念做為控制方法，例如 Dance Dance Revolution (DDR) 大型機台遊戲、使用架設在機體區域內的感應器作為控制方法，例如 ParaParaParadise 大型機台遊戲、以及使用觸控面板偵測接觸時的時間點作為控制，例如 押忍！戰鬥！應援團 掌上機台遊戲，因為使用物體的接觸或感應方式，只要判斷玩家是否在時間點上觸發指定動作即可，並不會受到環境的影響。

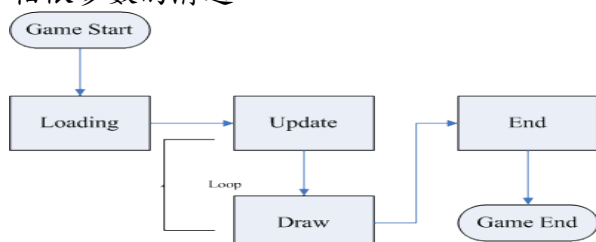
至於攝影機遊戲是在單位時間內連續抓取圖片暫存於記憶體中，利用影像處理將圖片做一定的處理後嘗試從中得到可用的資訊，做為輸入訊號。

四、實作結果與架構

玩家在遊戲進行時，使用遊戲特殊製作的色塊手套，依照遊戲的節奏依序的將畫面出現的符號碰觸取得分數，詳細畫面見下頁圖(d)。

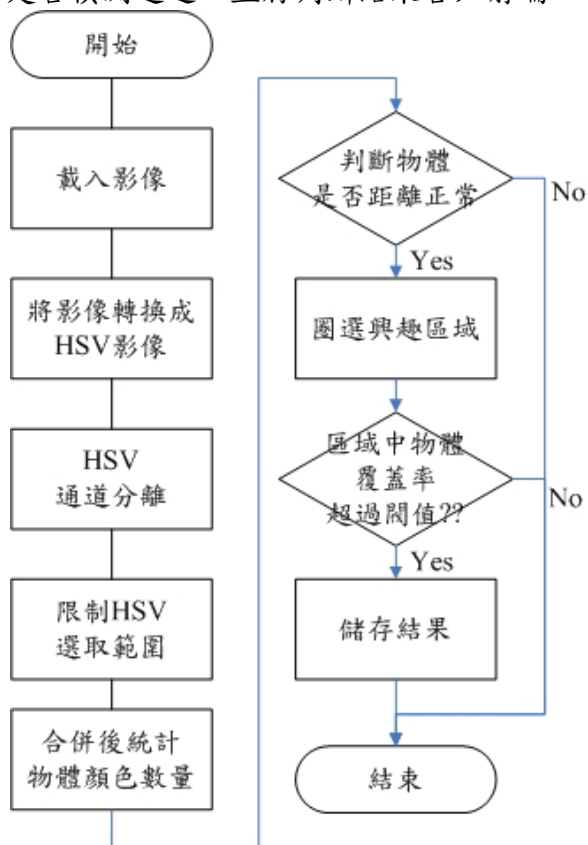
在前端遊戲部分，遊戲載入時會先載入資源資料夾中相關檔案，並建立音樂索引供玩家選擇；主要的流程是一個不斷循環的Update和Draw，而遊戲中使用State Pa

Pattern來切換不同的遊戲狀態，並使用Vistor Pattern來管理畫面中不同的物件繪製與其相依參數的溝通。



圖(a) 遊戲流程圖

在後端影像技術流程圖中，利用定位於HSV顏色組合的範圍區間中選取符合選取算式的像素，藉由偵測到的數量來判斷是否偵測通過，並將判斷結果告知前端。



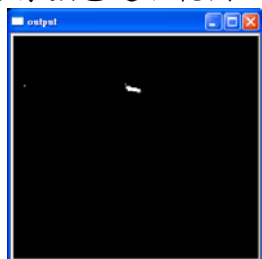
圖(b) 影像流程圖

$$hit = \begin{cases} 1 & \text{if } 80 \leq H \leq 160 \ \& \ S \geq 35 \ \& \ V \geq 40 \\ 0 & \text{if else} \end{cases}$$

圖(b) HSV二值化影像顏色選取範圍



原始畫面



二值化結果

圖(c)



圖(d) 遊戲畫面

五、結論

在本專題中，我們利用兩個網路攝影機擷取影像透過一定的影像處理演算流程後出現的結果做為遊戲控制上的參考依據，雖然在環境可控制的狀況下可正常遊戲，但是在計算效率上有需要較單攝影機城是更進一步的簡化流程。未來若可以將光源對顏色的影響降低與畫面的更新速率提高至正常的fps速率，整套遊戲畫面會更加的細緻漂亮，讓玩家在遊戲中藉由影像的呈現舞出漂亮的線條。

六、參考文獻

- [1] <http://msdn.microsoft.com/zh-tw/xna/default.aspx>
- [2] http://www.emgu.com/wiki/index.php/Main_Page
- [3] <http://msdn.microsoft.com/zh-tw/library/w0x726c2.aspx>
- [4] Computer Vision with the OpenCV Library
By Gary Bradski, Adrian Kaehler