

資工系實務專題研究計畫成果報告

Fly My Way

專題編號：097-CSIE-S012

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：許鈞堯, 陳秀紋

一、專題摘要

近年來家庭電視遊樂器出現與以往傳統控制器不同的操縱方法，讓使用者在操作遊戲上有更大的自由度與娛樂性。於是我們發展出一種以網路攝影機 (WebCam) 做為人機介面，使用者以手指控制的第一人稱飛機射擊遊戲。

使用者只需要在雙手大拇指標上色塊，藉由攝影機讀取影像，並將所得到的影像資料，經由一連串的影像處理後，作為取代鍵盤滑鼠等輸入裝置的訊號，去控制遊戲。由於只用雙手就可以直接操作飛機的飛行方向及射擊，所以使傳統的射擊遊戲多了更高的自由度、趣味性與真實性。

關鍵詞：

飛機射擊遊戲、人機介面、網路攝影機、色塊、影像處理

二、緣由與目的

在 2006 年，Wii 這款擁有特殊控制器的電視遊樂器誕生，開啟遊戲產業新的一個世代，操縱遊戲再也不是搖桿或是鍵盤滑鼠的專利。2009 年微軟在美國娛樂電子展(E3)發表了 Project Natal，計畫的內容是以不同的動作感應器(例：麥克風、攝影機等輸入裝置)做為控制遊戲的方式。使用者再也不需要手持搖桿或是任何控制器在身上，讓遊戲更加逼真也更好玩。

在 Project Natal 的 demo 影片裡，使用者只需要做出實際的動作(例如：踢足球、開車、作畫)就可以操縱遊戲中的主角，雖該計畫並沒有實際上的產品出現，但這樣

的遊戲方式，讓玩家的自由度和娛樂性大幅提升。

WebCam 是單純訊號的輸入，並把影像輸入到畫面上。於是我們跳脫這個框架，使用電腦視覺的方法將每張影片背後的含意轉變成有意義的控制訊號。此射擊遊戲，是以大拇指上標記的色塊取代傳統搖桿，透過對色塊的追蹤、定位與辨識，來控制飛機的方向、子彈切換和射擊。

三、相關研究

在 2006 年的 12 月 11 號，微軟同時發佈了 Express 版的 XNA Studio，XNA 可支援 Windows XP、Windows Vista 和 Xbox 360 環境下的遊戲，對於 PC 遊戲的業餘開發者來說，XNA Studio Express 版提供一個免費與更為簡易的環境，來做為開發遊戲的專屬環境，XNA 本身使用的語言為 C#，C# 擷取了 C/C++ 物件導向 (object-oriented) 功能，並且提供了類似 Visual BASIC 一樣簡易使用的特性，XNA 本身內建更新跟畫圖的功能，所以在遊戲的運算、更新和畫面繪製上較為方便，讓使用者能專心在遊戲的設計上面。

影像處理的部分，關於找出色塊移動的方式有很多種。常用於動態影像追蹤的 CamShift (Continuously Adaptive Mean-Shift) 及 MHI (Motion History Image)。CamShift 是動態追蹤目標物的演算法，它是以統計色彩分布，並從後一張跟前一張影像比對，並在找到目標時框出它的動態大小；MHI 的方式是統計畫面上的移動向量，以表示輸入的影像中物體移動的方向。由於這個遊戲希望可以擬真有如實際開飛機一

般，而MHI的方式可以讓玩家感覺有浮動的效果，所以在偵測目標色塊移動方向的部分採用MHI的方式。

MHI[3]隨著時間更新動作方向的規則如下：

每個像素(x,y)會有一個時間標籤 τ ，當訊號 Ψ 在影像 $I(x,y)$ 中時間大於 $\tau - \delta$ 沒有任何位移時，它就會把時間標籤給拿掉。

影像處理函式庫的部分，使用的是EmguCV[2]。它是將OpenCV(一種在C/C++底下的影像函式庫)封裝，並使其可跨平台使用。當使用者在C#環境底下時，也可以方便的使用OpenCV的函式。

四、實作結果與系統架構

在遊戲開始之前，使用者需將手指放在指定的區塊之內，此時系統如圖一所示將區塊內的顏色設定為系統追蹤目標，其後影像處理動作如圖四流程。

進入遊戲後，畫面下方顯示出WebCam的影像(如圖二)，當使用者對WebCam擺出系統定義動作時，系統將算出相應訊息，例如使用者做出射擊動作時，雙手目標色塊消失，遊戲畫面會有子彈射出；當使用者的手指移動時，含有色塊的影像經過MHI運算得到移動向量，使用者即可操作飛機的移動(如圖三所示)。



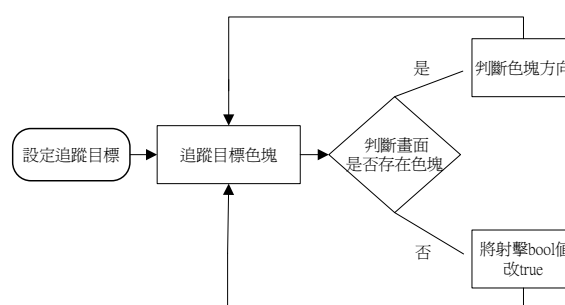
圖一：攝影機在進入遊戲前抓取指定顏色



圖二：遊戲畫面



圖三：左右手控制定義說明



圖四：影像處理流程圖

五、結論

在本專題中提供了一個以徒手貼有顏色的紙塊操作飛機的第一人稱射擊遊戲。與傳統遊戲比較起來，這次的遊戲豐富了許多趣味性、操作自由性以及便利性。未來若與膚色以及動作偵測合併或是運用雙WebCam的結合，讓輸入訊號的WebCam變成可以抓取三維空間的資料，預計可以讓玩家擁有更大的自由度，更不受空間的影響。

六、參考文獻

- [1]XNA3.0實戰手冊 Aaron Reed著 2009
- [2] EmguCV 官方網站
<http://www.emgu.com/>
- [3]Hierarchical Motion History Images for Recognizing Human Motion James W. Davis