

互動投影 - Magic Cube World

專題編號：105-CSIE-S008

執行期限：104 年第 1 學期至 105 年第 1 學期

指導教授：張厥煒

專題參與人員： 102590004 陳泰源
102590009 郭育隆
102590010 蘇冠安

一、摘要

互動投影-Magic Cube World，是由 Kinect、PC、投影機與桌上遊戲(例如：大富翁)組成，利用顏色、深度的資訊辨識與投影機的動態影像。創造出虛擬與現實互動的桌遊操作模式，透過電腦的及時運算，現實中的一舉一動都將影響虛擬事件的各個元件，可以有更佳獨特的遊戲體驗，與此同時數位化的桌遊，提供的聲光效果，不僅刺激，也帶來了新鮮感，又能保有桌遊的臨場互動性，與人直接接觸的樂趣。

本專題將使用到 OpenCV 處理影像，與 Kinect 做為影像接收裝置，並將虛擬影像利用投影機即時呈現，來實現互動投影桌遊，遊戲內容是及時對戰的手塔類型，然而與一般的遊戲不同的是所有的防禦與攻擊都是來自現實的物體，藉由將物體放置在白板上將可以及時在遊戲世界產生對應的物件與虛擬世界互動。

關鍵詞：擴增實境(Augmented Reality), Unity 5, 投影機, 桌遊, OpenCV、Kinect。

二、緣由與目的

桌上遊戲(Board Game)在台灣的發展越來越蓬勃，而因為桌上遊戲的盛行，許多桌上遊戲開始以數位化包裝，如 PS4、XBOX one、PC，甚至目前流行的智慧型手機上，都可以見到其蹤跡。

桌上遊戲的數位化，將是未來桌上遊戲發展的趨勢之一，然而無形之中，桌由最大的特點，就是人與人之間的互動，不論是派對型、策略型等桌遊，觀察他人的表情，亦或是與其他玩家的肢體互動，都是桌遊的最大樂趣與精華所在。

本次專題希望能結合體感器與 RGBD 影像處理與辨識方法開發出擁有數位化特點的桌遊，包含獨特的操作方法、特效與聲光效果，但同時也能保留人與人之間的互動樂趣，做出跨世代的桌上遊戲。

三、系統架構

此系統使用 Kinect 深度攝影機(輸入)判斷使用者操作，藉由物體形狀位置深度等資訊的判斷，決定遊戲的進行結果，並使用投影機(輸出)投影 AR 畫面在適當區域，以達到與桌遊玩家的互動，利用 Unity3D 方便繪圖與空間系統等特性撰寫此系統，將虛擬世界的便利性與現實世界的真實性完整結合。

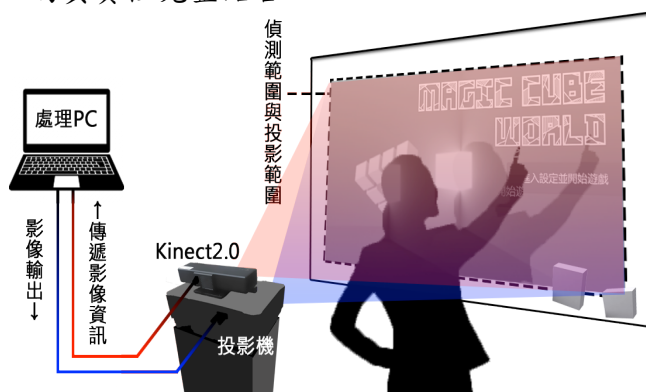


圖 1. 系統執行環境

四、系統流程

使用 Kinect 抓取 RGB 與 Depth 資料偵測特定實體物體，處理 RGB 與 depth 的座標整合，在遊戲中產生反彈牆壁、雷射槍...等的遊戲道具，整個遊戲讓玩家透過 KinectV2(input)與投影機(output)的方式做互動，透過這種互動投影裝置的架構下，虛擬世界與現實世界的整合。

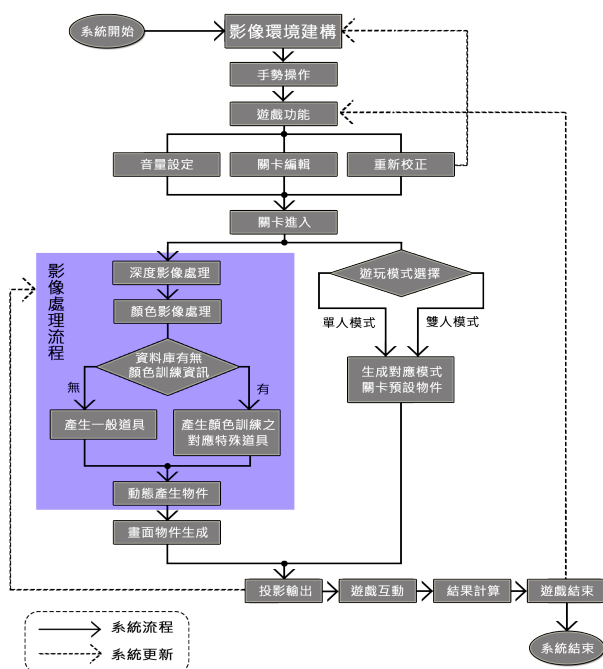


圖 2. 系統流程圖

五、系統功能

遊戲的進行需要遊戲桌上的各種資料如位置、深度與顏色等資訊，因此需要下列功能：

1. 物體辨識

取得顏色和深度資料，透過影像處理，濾出我們需要的資訊，與資料庫比對。

2. 座標映射

抓取到實體物件位置，透過解析度與座標的轉換，精確的對應到遊戲座標。

3. 遊戲物件產生

透過影像處理的結果，在 Unity 遊戲中產生相對應功能的道具。

4. 手指操作

利用 Kinect 的骨架偵測，辨識手指並利用深度感知位置，達到觸碰按鈕，控制使用者界面的功能。

六、影像處理流程圖

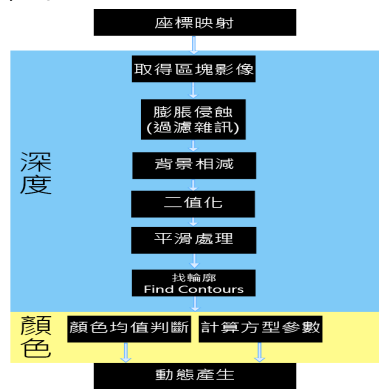


圖 2. 影像處理流程圖

七、特色功能

本專題設計了一個整合系統，具有以下特色：

1. 簡易體感攝影機與投影校正系統
2. 遊戲動畫特效與互動效果
3. 多樣動態的遊戲關卡編輯設定
4. 遊戲教學小幫手
5. 新穎的操作方法及遊玩方式

八、遊戲與使用者介面

1. 遊戲教學
2. 關卡選擇
3. 關卡編輯器
4. 單人模式
5. 雙人模式



圖 4. 單人遊戲關卡(背景)及教學(前景)



圖 5. 雙人遊戲對戰畫面

九、結語

本專題遊戲架構功能都已完成，深度與顏色影像結合的辨識系統也能快速的生成遊戲物件，能帶給玩家及時，具有各式聲光效果的遊戲，同時又能與親朋好友在一起同樂。未來計畫新增更多遊戲物件，增加遊戲的可玩性，並提升各個物件之間的互動，讓玩家腦力激盪，可以有更佳多元的遊戲體驗。

參考文獻

- [1] Andrew D. Wilson, PlayAnywhere: A Compact Interactive Tabletop Projection-Vision System
- [2] Unity3D : <https://unity3d.com/>
- [3] OpenCV : <http://opencv.org/>
- [4] Microsoft Kinect SDK : <https://developer.microsoft.com/zh-TW/windows/kinect>