

## 創意積木拼組—以 Kinect 感測器進行互動式圖畫創作

專題編號：101-CSIE-S005

執行期限：100 年第 1 學期至 101 年第 1 學期

指導教授：張厥煒

專題參與人員：學號：98590301 姓名：林鈺皓

學號：98590452 姓名：林珈妤

### 一、摘要

本專題採用具有深度及彩色影像資訊的 Kinect 感測器，實作出適合全家大小共同參與的親子互動遊戲。透過 Kinect 感測器取得物體深度資訊後，利用 OpenCV 及 EmguCV 圖像處理函數庫過濾物體之輪廓，取得物體之形狀，辨別出物體。再由圖庫找出對應之 2.5D 聯想圖形，最後利用投影機將畫面投射出來，建立出能使學齡前兒童發揮想像力及建立空間概念之系統。

**關鍵詞：**Microsoft Kinect for Windows SDK、OpenCV、EmguCV。

### 二、緣由與目的

市面上 Kinect 感測器之應用大都為抓取人體骨架作為體感遊戲之控制信號。為了顛覆以往對 Kinect 之印象，增加更多遊戲的趣味，及建立人與 Kinect 感測器全新的互動模式與互動機制。

家長常讓學齡前的小孩利用實體玩具像是積木、樂高等，來啟發小孩空間概念之認知與發展，不過傳統積木形狀固定且僅能透過想像的方式，對現代的高科技社會來說太過於侷限。本系統將使學齡前的小孩不再侷限於形狀有限的固體玩具，只要是唾手可得的物品，皆可透過 Kinect 擷取出物體的顏色及輪廓，並結合多種圖形相互搭配應用，利用遠近圖層的概念投影出一幅以動畫方式呈現的聯想圖畫。能讓學齡孩童對於眼前的圖畫結果產生更多的興趣、想像力，更便利於啟發小孩的空間概念之認知與發展。

### 三、開發環境與工具

硬體部分：Kinect 感測器

軟體部分：Microsoft Kinect for Windows SDK、OpenCV、EmguCV。

影像視訊部分，主要是利用 Microsoft Kinect for Windows SDK [1]進行畫面上之擷取，並透過 OpenCV 及 EmguCV 圖像處理函數庫[2]過濾物體之輪廓。

針對帶有深度訊號的灰階影像採用二值化(Threshold)演算法將距離切分成八個區域，利用 ROI(Region of Interest)找出個別連通物體，利用最小框盒(Bounding Box)的長寬比判斷出物體形狀後再利用分群法找出最相似的樣板(template)，最後再將畫面上之物體特性傳回系統前端進行貼圖。

### 四、預計進行方式及預期結果

#### (一) 系統設計

本系統將透過 Kinect 取得物體之深度訊號，利用內建函式庫將影像轉為灰階，透過影像處理技術列出物體特徵(如表 1)並進行分群，再將此資訊傳至系統前端進行貼圖及效果合成，最後將圖像透過投影機呈現在屏幕上，整體架構如圖 1 所示：



圖 1 系統架構示意圖

表 1 物品聯想表格

| 單一物品                                                                              |      | 組合物品                                                                              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 寶特瓶(站)                                                                            | 百貨公司 | 小盒子                                                                               | 出現城堡 |
| 長盒子(站)                                                                            | 高樓大廈 | 大箱子                                                                               |      |
|  |      |  |      |
| 寶特瓶(躺)                                                                            | 汽車   | 方盒子                                                                               | 出現大樹 |
| 長盒子(躺)                                                                            | 公車   | 小罐子                                                                               |      |

## (二) 系統功能

透過 Kinect 的距離辨識，可依照物體之間的擺放順序、相對位置和物體形狀，將對應到資料庫的物件貼至圖畫中相對位置，並依據呈現在畫面上的比例、圖層遠近關係決定物體貼出的大小。將擷取到之影像加以處理，並將處理後之資訊傳給前端做整合，透過分群方式找出所對應的模型，呈現在螢幕上，並透過投影機投射出來。基於以上需求，我們設計了以下架構(如圖 2)：

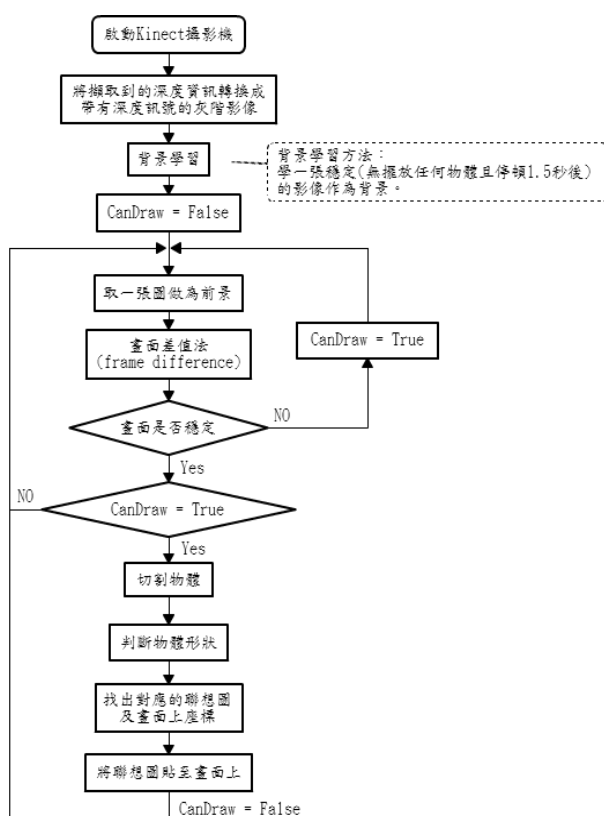


圖 2 系統結構流程圖

## (三) 實作方法

1. 切割物體：先利用 Kinect SDK 取得之深度資訊轉換為灰階影像，再將灰階影像與經過背景相減法 (background

subtraction) 及二值化運算後的畫面作 AND 運算，即可保留物體在空間中的深度訊號。再對這個 frame 進行分區並且取 ROI 即可切割出各個物體。

2. 判斷物體形狀：先取出物體的長和寬，利用長與寬的比值做初步的判斷以縮短搜尋比對時間。判斷為長的方形或橫的方形或正方形，再與資料庫已建立好的形狀做相減，找到相減的差值最小者即為我們所判斷最相似的形狀。

## (四) 系統實作成果

透過 Kinect 感測器之 RGB camera 及 3D depth sensors 所取得之物體彩色影像(如圖 3\_左)及深度資訊(如圖 3\_右)：



圖 3 彩色影像(左)及深度資訊(右)

再透過分群演算法找出每個物體所對應到之模型，進行貼圖，最後圖像將由投影機輸出，如圖 4 所示：



圖 4 物體聯想圖畫

## 參考文獻

- [1] Microsoft Kinect, <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>
- [2] OpenCV, <http://www.opencv.org.cn>