

Leap Motion 互動式校園自動化導航系統

Leap Motion Interactive Campus Automatic Navigation System

楊子璿

陳季坊

黃雅卿

指導教授：劉興民教授

• Introduction

我們的系統主要是一個架構在Unity3D上的互動式中正大學校園導覽系統，且為了增加與使用者的互動，利用Leap Motion來控制行走的方向路線，並在行走的同時可以看到實景影片，達到身歷其境的感覺。

系統中提供手動與自動兩種模式供使用者選擇；在手動模式下，使用者可以任意選擇行走方向，自由穿梭在校園間；自動模式下，使用者可以選擇所有交叉路口做為起點與終點，系統會自動算出最短距離的路徑，替使用者做最佳的導航。

• Development Tools

- Unity3D
- Visual Studio 2010
- OpenCV/EmguCV
- Leap Motion SDK v2.3

• Methodology

• 自動導航演算法

在自動導航模式中，使用了Dijkstra最短路徑演算法，算出起點與終點間的最短距離。

1. Dijkstra演算法

選擇起點與終點，以起點位置為基礎，令其為點An，一個一個計算與起點相鄰點之距離，並在所有相鄰點中，選擇與起點距離最短且尚未被選擇的點，令其為點An+1，依此類推，重覆計算直到全部的點都被選取。

2. 找出到終點之路線

在起點到所有點的眾多路徑中，取出從起點到終點的路徑。

• 影片的銜接

為了讓使用者在行走到路口時，同步播放的實景影片銜接更為順暢，使用了morphing(透視轉換)的技術。

取正在播放之影片的最後一張frame(frame1)及下段要撥放之影片的第一張frame(frame2)，選取frame上的四個角及中心點為偵測點，取frame1及frame2的相同相對位置，將frame1經由透視轉換至frame2。

• 按鈕之功能

1. ON/Off按鈕：

• 手動：

手動模式下按鈕皆為Off，此時可透過操控手勢來控制球的方向，每到下一個路口就會重新偵測手勢來判斷使用者行走的方向。

• 自動：

按下按鈕後，按鈕由Off轉為On，此時可以選擇起點及終點，再次按下按鈕，按鈕由On轉為Off，便會開始行走自動導航之路徑。

2. Source/Destination按鈕：

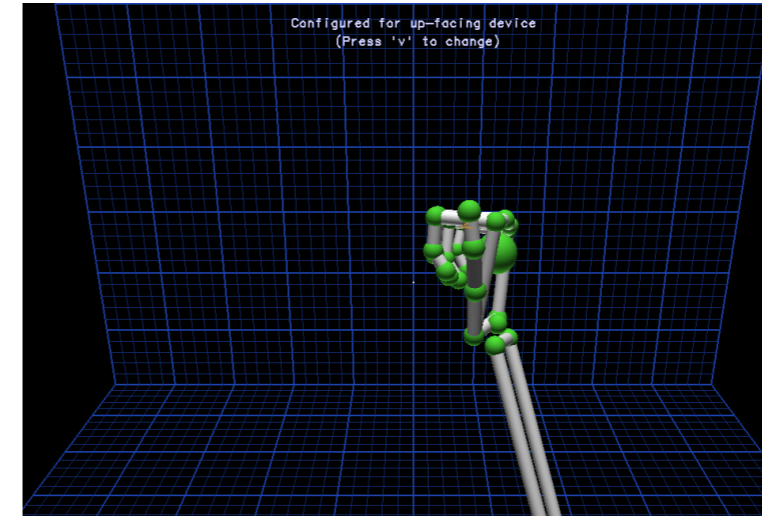
當On/Off按鈕為On時，會出現此按鈕，若此按鈕顯示Source，表示可以選擇起始點；若此按鈕顯示Destination，表示可以選擇終點。

• 操控手勢

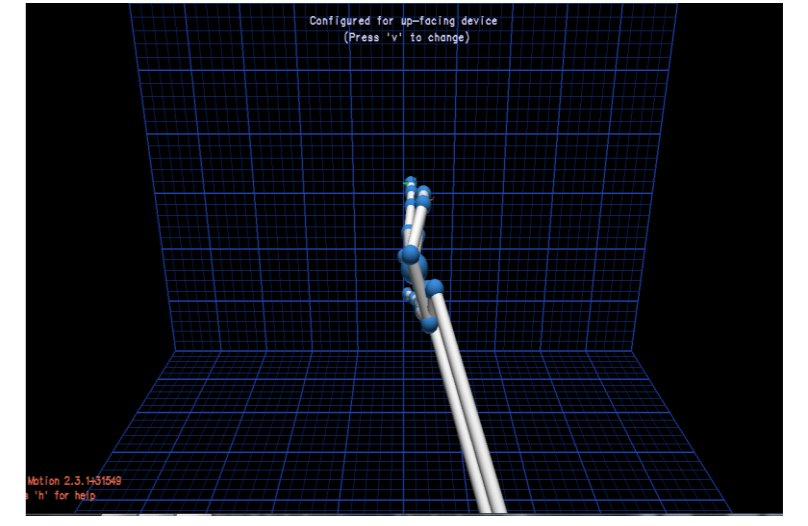
依據Leap Motion提供的五指關節相對位置以及手掌方向的向量來判斷出前後左右的手勢。皆以右手來操控。

- 向前：五指伸直，手指朝向螢幕，手掌與桌面垂直。
- 向後：大拇指伸直，其他四指彎曲，大拇指朝向自己，手掌與桌面垂直。
- 向左：大拇指伸直，其他四指彎曲，大拇指朝左，手背朝上。
- 向右：大拇指伸直，其他四指彎曲，大拇指朝右，手心朝上。

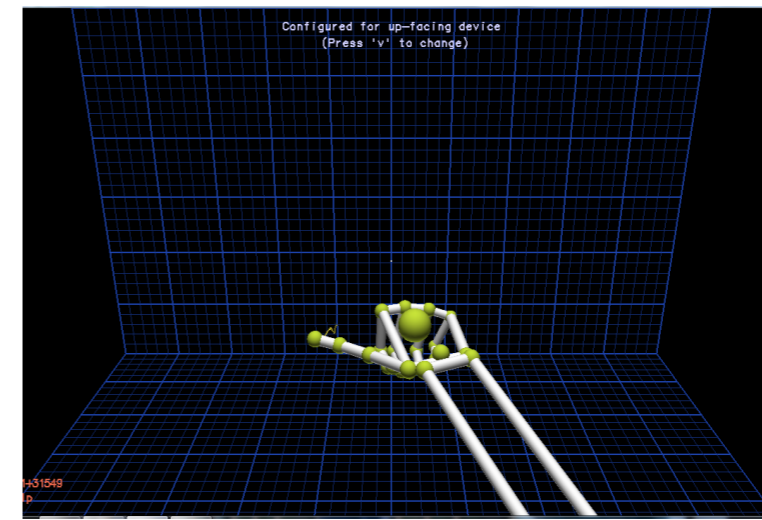
• Gesture Control



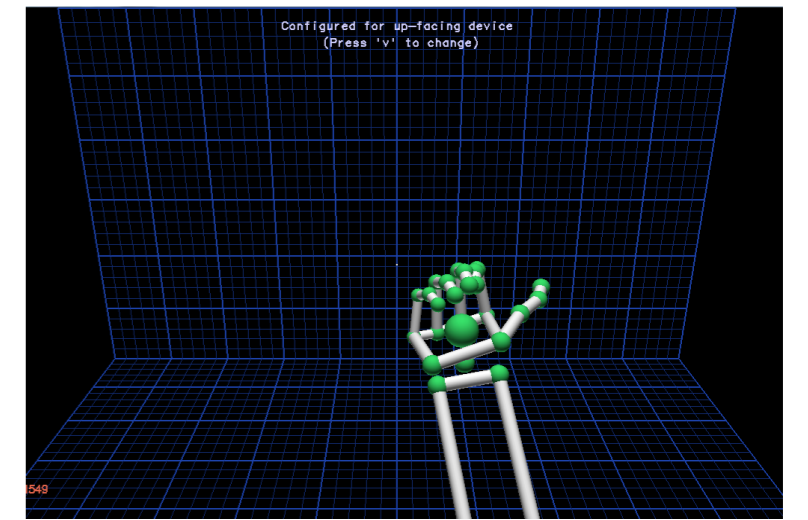
Down



Up



Left



Right

• Result



手動向上



手動向下



手動向左



手動向右



自動模式選起點



自動模式選終點

• Reference

• Unity3D

http://www.cg.com.tw/unity/Content/Unity_023.asp

• Leap Motion

<https://developer.leapmotion.com/documentation/unity/index.html>

• Morphing

https://www.csie.ntu.edu.tw/~b97105/DIP_Final/Project/