

使用深度感測器之視障導引輔助系統

專題編號：101-CSIE-S006

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:98590341 姓名:黃翊庭

學號:98590343 姓名:潘王翔

一、摘要

為解決視障者行走時所面臨的問題，本專題利用紅外線深度資訊和彩色影像資訊，將 Kinect 體感器攜帶在視障者身上，透過深度影像資訊辨識前方路況，並使用語音告知視障者，協助排除路況，幫助視障者處於陌生環境時，能得知前方狀況，降低意外發生，提升生活便利性之視障輔具。

關鍵詞：Kinect、Open CV、導盲系統、視障者輔具、盲人輔助系統

二、緣由與目的

目前視障者若需要獨自生活與行走，需靠白手杖及導盲犬協助，但導盲犬培育及訓練不易且費用昂貴，加上與視障者媒合率低，想要擁有導盲犬相對困難，本專題希望透過 Kinect 體感器設計一套能協助視障者之系統，未來可取代導盲犬，讓視障朋友將來皆能獨自行走在外。

三、系統設計概念及流程

本專題使用 Kinect[1]裝置搭配 Microsoft Kinect for Windows SDK 及 Emgu- CV 做為開發技術。

透過 Kinect 接收深度資訊，利用此資訊轉換成灰階影像透過影像處理技術進行特徵分析，使用語音方式輸出判斷結果告知視障者，系統設計概念如圖 1。



圖 1.系統設計概念

視障導引系統運作流程如圖 2：

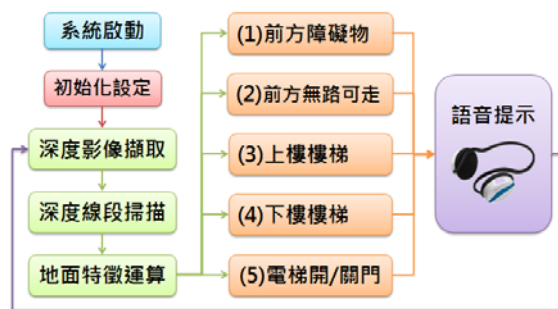


圖 2.系統設計流程

四、使用方法

(一)邊緣偵測(Edge Detection)[2]

將地面區域分割成三塊，擷取深度影像資訊，針對地面邊緣變化，計算各區白色像素數量，辨識是否有障礙物存在，如下圖 3。

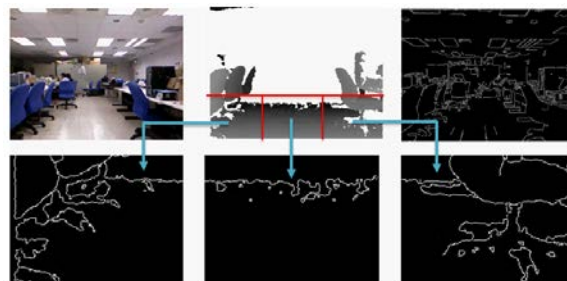


圖 3.深度影像邊緣偵測

(二)線段掃描法

使用五條線段掃描，將回傳的深度距離，進行地面障礙物與樓梯的特徵辨識，透過回傳每點深度距離，來判斷該路況是否可以行走，如圖 4。

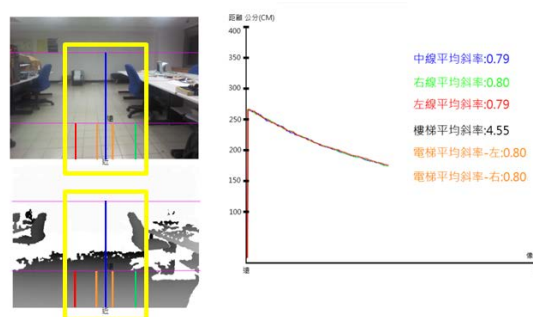


圖 4.地面線段掃描

五、實作成果

(一) 左/右方有障礙物情況

當右(左)邊出現障礙物時,透過線段掃描可得知右(左)線段何者變化異常,此時線段斜率數值會小於 0.3,同時因相異線段斜率數值皆為正常情況(0.7 至 0.9 之間),即可判斷何方向為可行走區域如圖 5。

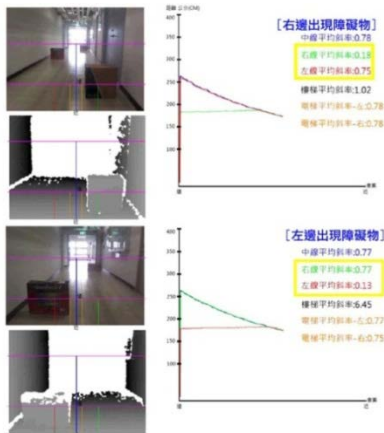


圖 5.地面障礙物偵測

(二) 前方無路可走情況

當前方出現牆壁或大型障礙物時,透過線段掃描可得知三條線段平均斜率變化異常,若三條線段平均斜率皆小於 0.3 時,可知前方無路可走如圖 6。

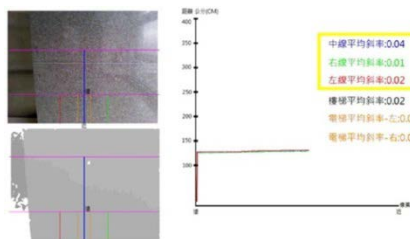


圖 6.前方牆面偵測

(三) 上樓樓梯情況

當三條線段掃描(左、中、右)位置的平均斜率皆低於 0.3 時,且樓梯線段平均斜率會介於 2 至 3 之間,此時即可判斷前方為上樓樓梯如圖 7。

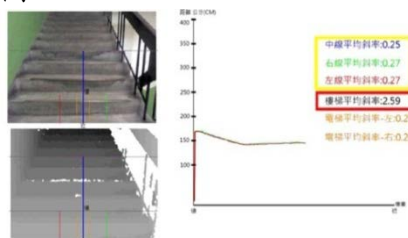


圖 7.前方上樓偵測

(四) 下樓樓梯情況

當樓梯線段偵測不到路面時,樓梯平均斜率會顯示 0,判斷前方為下樓狀況如圖 8。

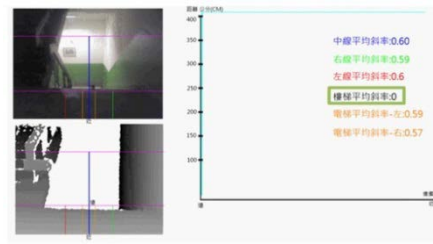


圖 8.前方下樓偵測

(五) 電梯開關門情況

當電梯開門時,透過五條線段掃描,首先中線(藍色)的平均斜率會最先變化,再來左右線(橘色)平均斜率變化,最後左線(紅色)及右線(綠色)平均斜率變化如圖 9 與圖 10。

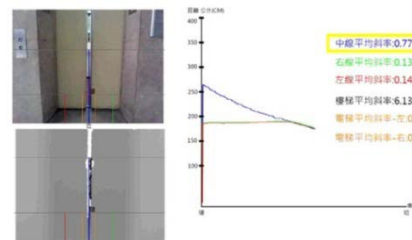


圖 9.電梯開門偵測-1

當五條線段的平均斜率皆陸續變化成為前方可行走的數值(介於 0.7 至 0.9 之間)時,即可辨識前方電梯門開啟。

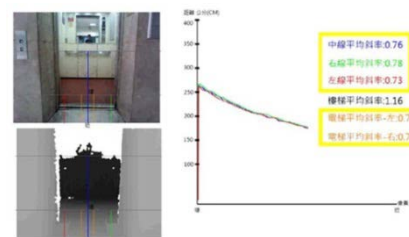


圖 10.電梯開門偵測-2

六、結論

透過 Kinect 體感器之技術,設計一套視障輔具,幫助視障者對於未知的環境及路況,給予語音告知服務,改善行走時遭遇之問題,降低意外的發生,未來可結合導航服務。

七、參考文獻

- [1] Microsoft Kinect SDK
- [2] Open CV
- [3] Felipe Jiménez, José Eugenio Naranjo, "Improving the obstacle detection and identification algorithms of a laserscanner-based collision avoidance system," *Transportation Research Part C, Article in press*.
- [4] Kunsoo Huh, Jaehak Park, Junyeon Hwang, Daegun Hong, "A stereo vision-based obstacle detection system in vehicles," *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 46, pp. 168–178, 2008.
- [5] G. Sze-en Foo. Summary 2009 Grocery Shopping for the Blind/Visually Impaired. Client: National Federation of the Blind