

實務專題計畫摘要報告 Camera Stabilizer

專題編號：104-CSIE-S002-MID

執行期限：103 年第 1 學期至 104 年第 1 學期

指導教授：楊士萱 教授

專題參與人員：101590307 李宗亮

101590318 彭羿旻

101590321 黃中彥

一、摘要

在近幾年來，攝影機技術愈趨發達，高畫質高幀數的相機在市面上越來越常見，相機的體積也有了革命性的縮小，且隨著手持裝置的崛起，有越來越多人會用影片紀錄生活中的片段，畫質與幀數不再是大家比較的主力，小巧輕盈與穩定才是現在的趨勢。

而 GoPro 更是帶起了第一人稱視角拍攝的風潮，在各種運動競賽項目都可以看到它的蹤影，不僅畫質優且體積小，但缺點是容易隨著位置的晃動偏移拍攝的主軸，所以我們這次的作品就是針對 GoPro 來設計雙軸自動校正雲台，經由軟體校正後可以使視角固定，無論如何移動都能穩定且及時的校正。

二、緣由與目的

GoPro 作為運動專用的攝影器材，就是為了讓各個極限運動玩家記錄下激烈活動的過程，也讓其他玩家和極限運動迷可以同時感受到當時的情境。而 GoPro 現在不只運用於運動中，同時也拿來用在其他同價位的攝影機所難以達到的各種攝影狀況。為了達到標準，GoPro 的構造較其他攝影機堅固耐用且輕巧。

除了 GoPro 本身的性能以外，我們也注意到，GoPro 所拍攝出來的多數影片，都為了讓觀賞者深入其境，成品都是搖晃且呈現動態感。我們決定轉變方向，設計出適用於 GoPro 的攝影穩定器，讓影片的觀賞者可以有個清楚舒適的觀影經驗。

三、研究報告內容

(一) 使用技術方法

1. PID controller

PID controller 最早為航船時觀察舵手在控制船的方向時，不只是依目前的誤差，也考慮過去的誤差以及誤差的變化趨勢，以達到船行進的一個穩定度。此技術的應用範圍甚廣，實作方式也各有所不同，例如：101 大樓的阻尼器，是由槓桿、彈簧、阻尼及質量組成；磁碟的讀寫頭則是利用單晶片來控制馬達。

我們做的 Stabilizer 則是利用此技術，利用單晶片控制兩個馬達來穩定攝影機的 XZ 軸或者 YZ 軸的變化，使攝影機維持在一個可接受的移動範圍，使攝影品質更加提昇。

2. Gyroscope MEMS 陀螺儀

又名角速度計，為角慣性感測器，用於感測圍繞某個軸發生的旋轉，測量以度/秒為單位的角速度，不同於傳統的陀螺儀用於測量角位移，角速度測量能夠間接測量出角位移和速度。

陀螺儀與加速計不同的是，陀螺儀測量偏航或者斜度，與重力或線性動作無關。陀螺儀是偵測物體水平改變的狀態，但無法計算物體移動的激烈程度，加速度計只能偵測物體的移動行為，但無法偵測物體角度改變的能力，如將陀螺儀和加速計結合起來，就能夠感測轉動與線性運動的感測器。

3.3D 印表機

相機夾具、馬達承軸

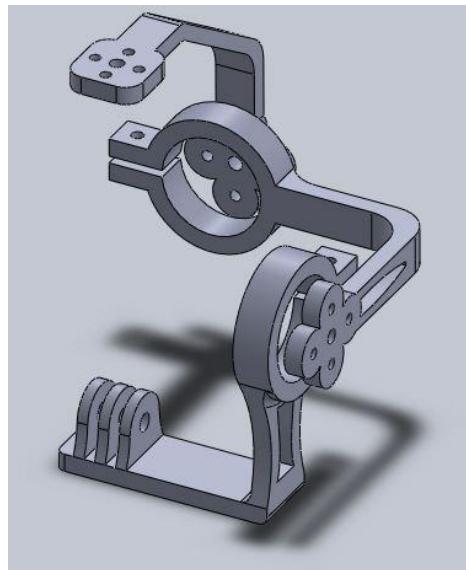


圖 1. sketch up 設計圖

(二) 架構流程

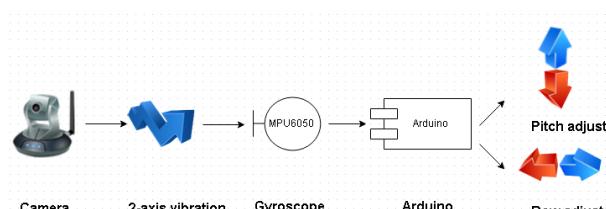


圖 2. 系統架構圖

四、 成果與結論

(一) 成果照片



圖 3. 成品圖



圖 4. 對照圖

(二) 結論

經由對照圖的比對可以看出，在經過調整之後的畫面，較手持的更加穩定，成功消除了手持畫面中的雜亂感。

其中一個較為困難的重點在於 3D 建模時的模具設計。為了達到穩定器的應有水平，設計模具時必須同時考慮組裝出來的成品重心問題，同時陀螺儀的靈敏度也有些過高，若以上兩個問題同時發生，會導致陀螺儀觀測到的數值變動過大，可能會使穩定器的穩定度產生些許問題。

若是有足夠經費我們希望能夠加上第三軸度的步進馬達，讓整個消除震動的效果更好，模具的部分也希望能加強強度，減少機構之間產生的振動。

五、 參考文獻

1. MPU6050 Library:

<http://www.i2cdevlib.com/devices/mpu6050#source>

2. PID Controller:

https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller

3. 3D Printer sketch up:

<http://www.thingiverse.com/>