

Automated Chaos Lidar Ranging System

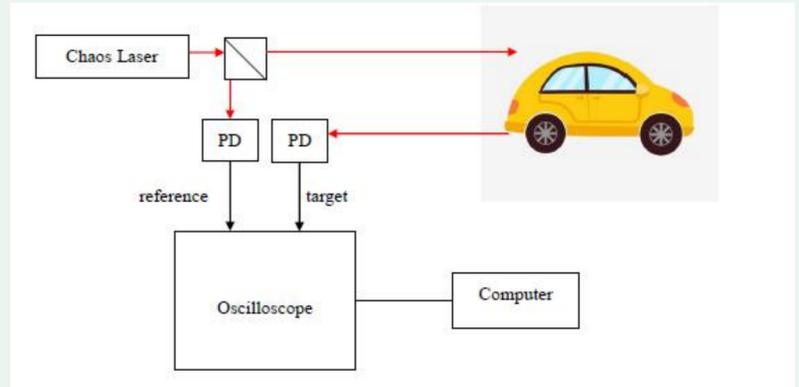
自動化混沌光達測距系統

指導教授:林凡異 組別:A54 組員:陳均

簡介

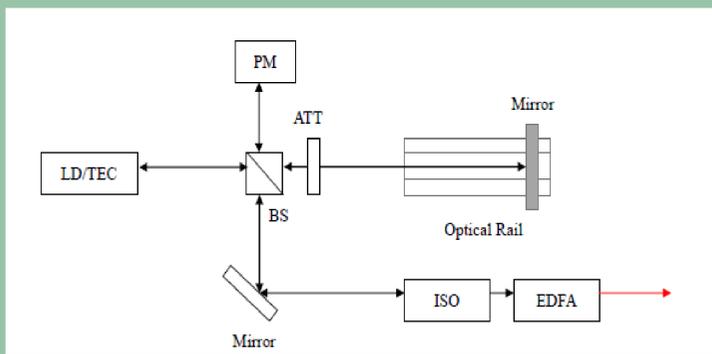
在這個人工智慧當道的時代，最值得一提的是汽車的自動駕駛，如光達、雷達的環境感應科技是技術的核心。萬一每台自駕車都擁有光達系統，他們會互相干擾，導致風險，混沌光達即是這個問題的解決辦法。

系統架構



雷射經由分光器分成兩道光，一道作為reference signal，一道是打向目標物反射後所接受到的target signal，兩者皆由PD轉換成電子訊號後，由示波器銜接並且由電腦做計算。電腦的部分用labview作為控制介面，用來控制示波器的一切參數，以取得正確的資訊。

混沌雷射的產生-光回饋

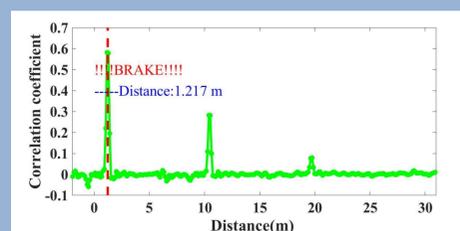
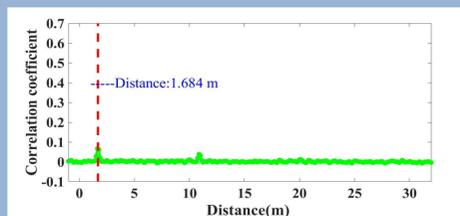
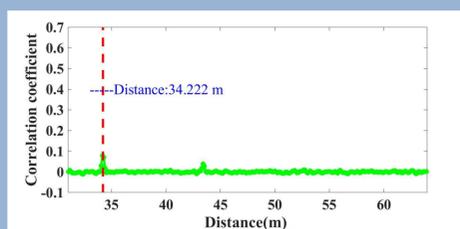
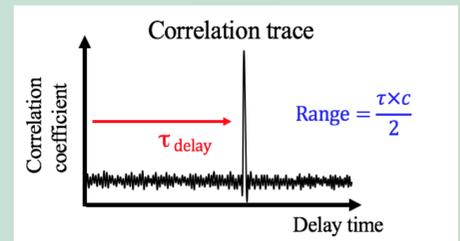
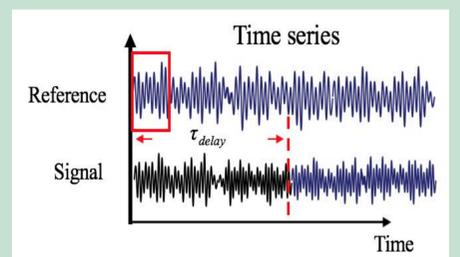


由左側的 Laser diode controller 以及 Temperature controller 調整操作的電流以及溫度。輸出的雷射攝像分光器，打入滑軌上的鏡子，反射回去形成共振腔，形成雷射動態，最後經由 Isolator 不讓雷射有第二個共振腔，再藉由 EDFA 放大得到所求的混沌雷射。

資料處理

對於連續信號 Reference Signal $f(x)$ 和 Target Signal $g(x)$ 來說，互相關定義為其中積分是在整個可能的 t 區域積分。互相關實質上類似於兩個函數的卷積。

$$(f * g, x) = \int f(t) g(x + t) dt$$



經過第一步資料處理後的距離，其實並不代表實際雷射到目標物的距離，因為光在光纖導線裡已經走了非常遠的距離，若是只看光程時間差來推算時間，會得到光實際走的距離，因此我們需要減掉光在導線裡所走的距離，才能得到我們要測量的距離。

自動化測距系統在距離過短的時候提醒煞車

實驗結果

自動化混沌光達系統非常可行且應用能力十足，擁有高精準度，在時率上完全不規律且無法被他人複製的特性使他擁有完全抗干擾的能力和無比潛力。在我們這次的架構中，我們可以單純按一個Run的按鍵讓他持續自動化測距，若距離過近也會提醒我們煞車。此架構中精確度大概是0.5cm，以及擁有不被干擾的最核心價值。上述的種種優點與目前市售精確度為個位數公分等級的光達有著極大的差距。在我的架構中，需要改善的是後端處理的速度以及硬體之間傳輸的速度，在我移動目標物的過程中，電腦端的距離顯示仍然會有些許的時間差，欲放在車子上當測距感應器，是目前相對比較需要改善的。