

利用 FPGA 實現超音波測距儀

系所／電子工程學系

指導老師／陳珍源

組員／許瀚中、李百哲、林致澄

有鑑於臺灣車禍事件發生頻繁，其中又以未保持行車安全距離與未注意車前狀況為主，為了有效防止此類事件的發生，我們利用 FPGA 與超音波感測器來製成自動剎車系統，藉由超音波知道與行駛方向的障礙物或前後來車距離有多遠，以及相對距離的變化程度以判斷是否可能發生意外，當與目標障礙物的距離到達一定數值時將自動啟用剎車系統，以防止事故的發生。

達到一定的距離時將透過程式啟動蜂鳴器和 LED 燈閃亮。工作原理是經由發送超聲波突發信號，提供一個與脈衝回波返回至超音波接受器所需的時間。通過測量回波脈衝寬度，計算到目標的距離。



圖 1：超音波感測元件

HC-SR04 的 Echo 腳输出的高位準脈衝，其時長即是超音波往返所花的時間，因此量出 Echo 的脈衝時間長，再除以 58，即可得到與反射超音波的障礙物之間的距離。

我們使用硬體描述語言控制超音波感測元件判斷離物體之距離。利用七段顯示器顯示與物體之間距離，若離物體

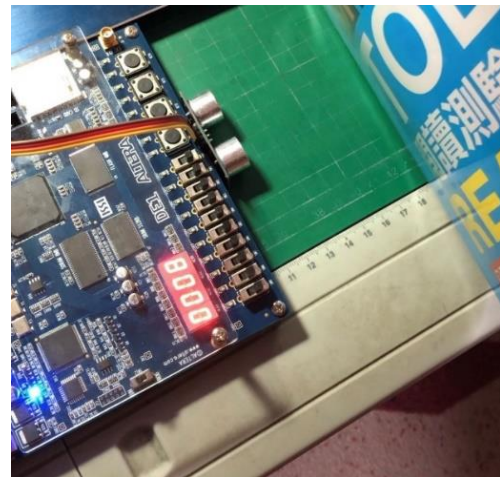


圖 2：實際測試圖（約為 8cm）

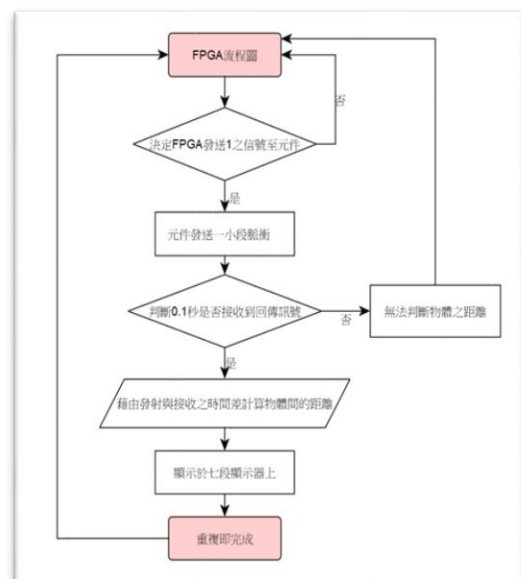


圖 3：流程圖