

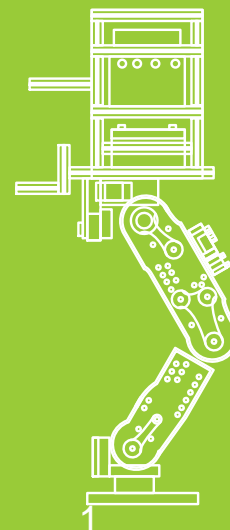
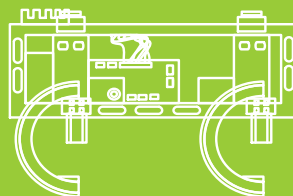


實驗四 紅外線與超音波感測

112-2 機電系統原理與實驗一



Bio-inspired Robotic Laboratory





實驗目的

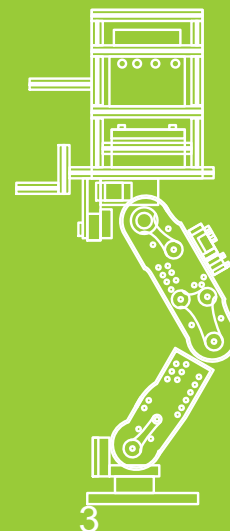
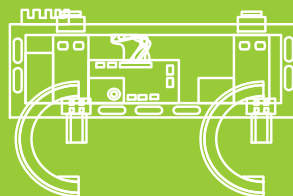
- 紅外線感測器(IR)
 - 紅外線測距原理與使用
 - 紅外線感測器資料轉換與校正
- 超音波感測器(Ultrasonic)
 - 超音波測距原理與使用
 - 超音波感測器對範圍的敏感程度



紅外線感測器



Bio-inspired Robotic Laboratory



紅外線感測器(IR)

SHARP

GP2Y0A21YK0F

GP2Y0A21YK0F

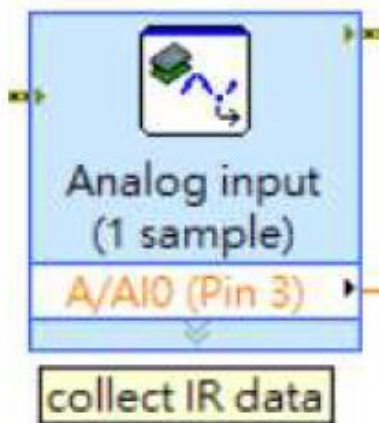
Distance Measuring Sensor Unit
Measuring distance: 10 to 80 cm
Analog output type



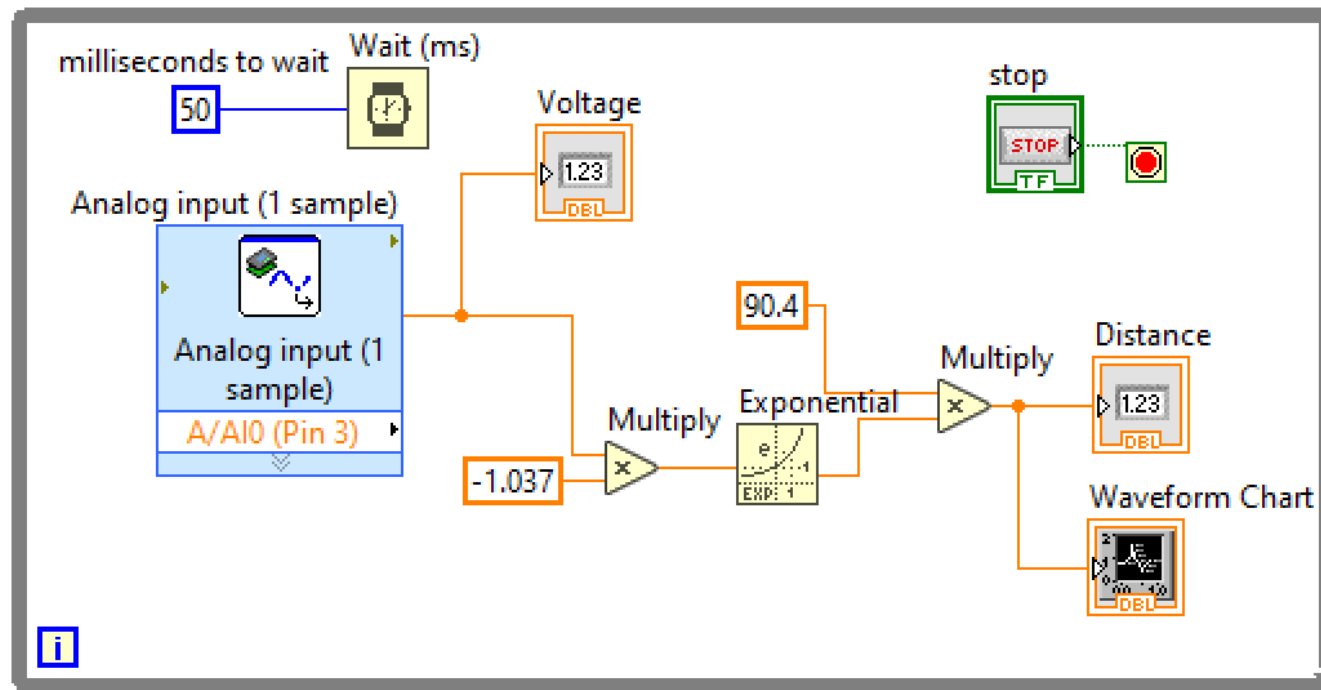
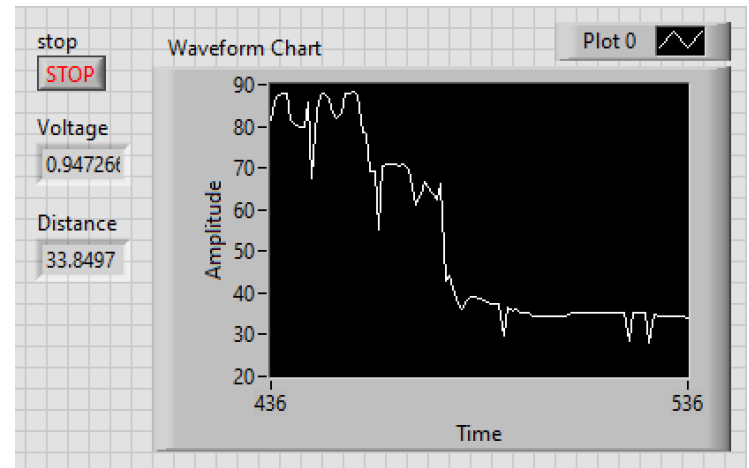
- https://drive.google.com/file/d/1PXsakeMSZt6lLe4pPB5AJhQXXm_2eVhh/view?usp=sharing

電壓-距離 校正線

- 利用 **Analog Input** 收IR量測到的電壓
- 將IR對準已知距離之平面，讀取並**記錄電壓、距離**
- 利用不同距離下的電壓讀值，**擬合校正線**
(量測間距請勿超過10cm)

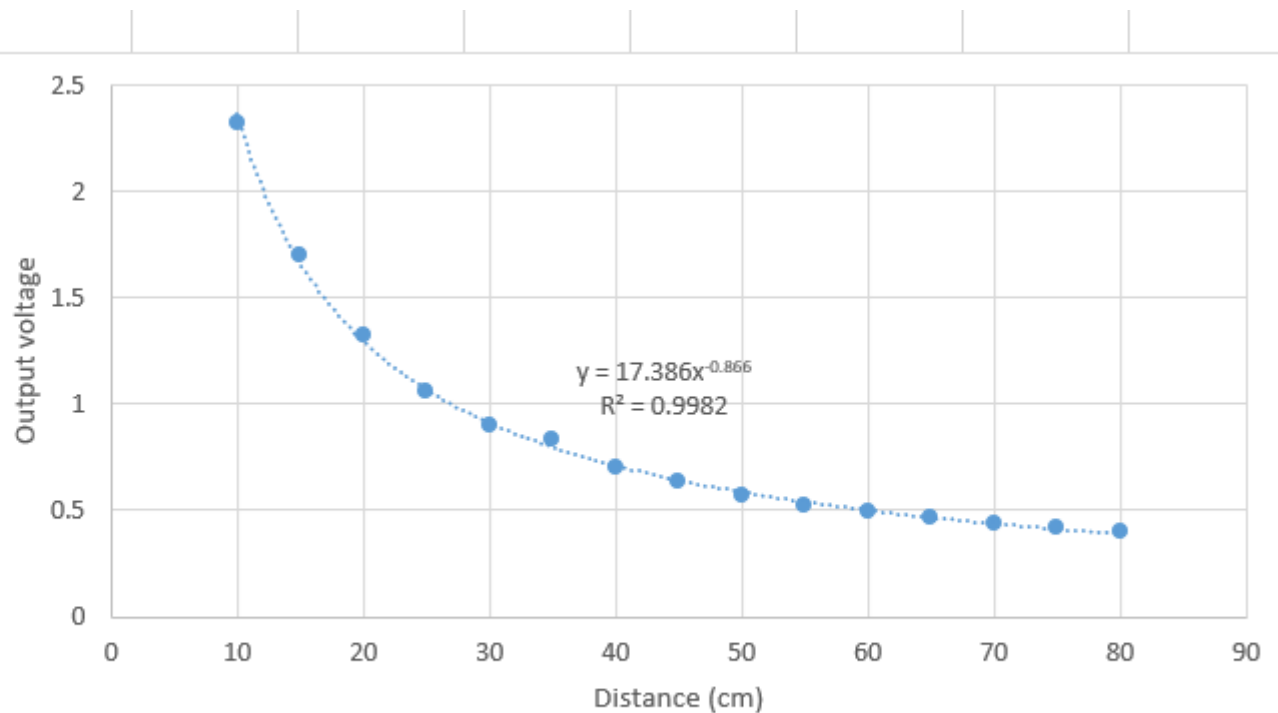


Sample Code



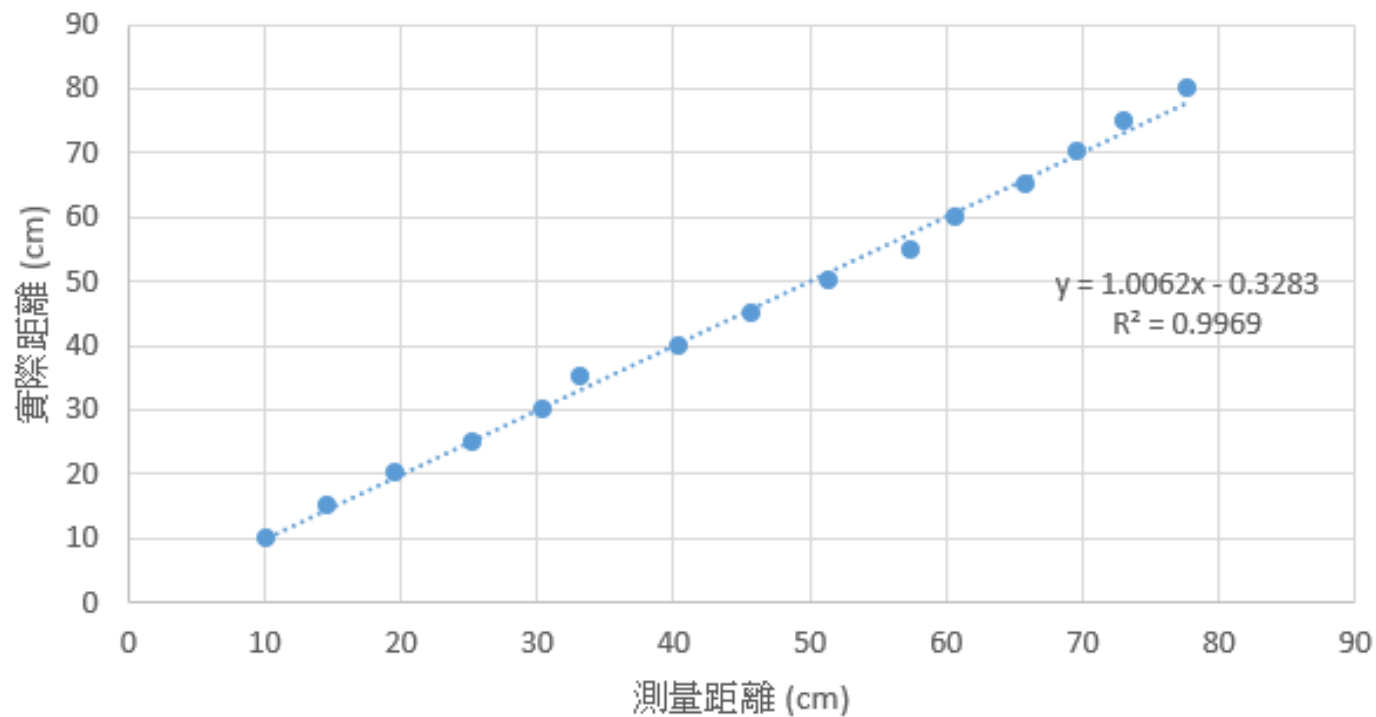
電壓-距離 校正線

Distance(cm)	Output voltage
10	2.323
15	1.7041
20	1.32202
25	1.05713
30	0.9021
35	0.837402
40	0.705566
45	0.634766
50	0.57251
55	0.52124
60	0.496826
65	0.462646
70	0.440674
75	0.422363
80	0.400391



IR驗收

- 比較量測值與實際值
- 繪製scatter plot(求趨勢線、方均根)

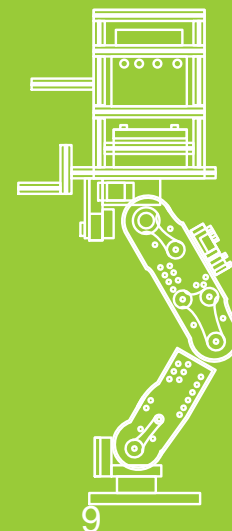
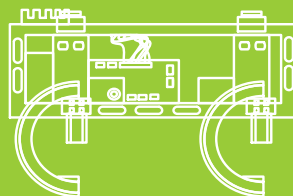




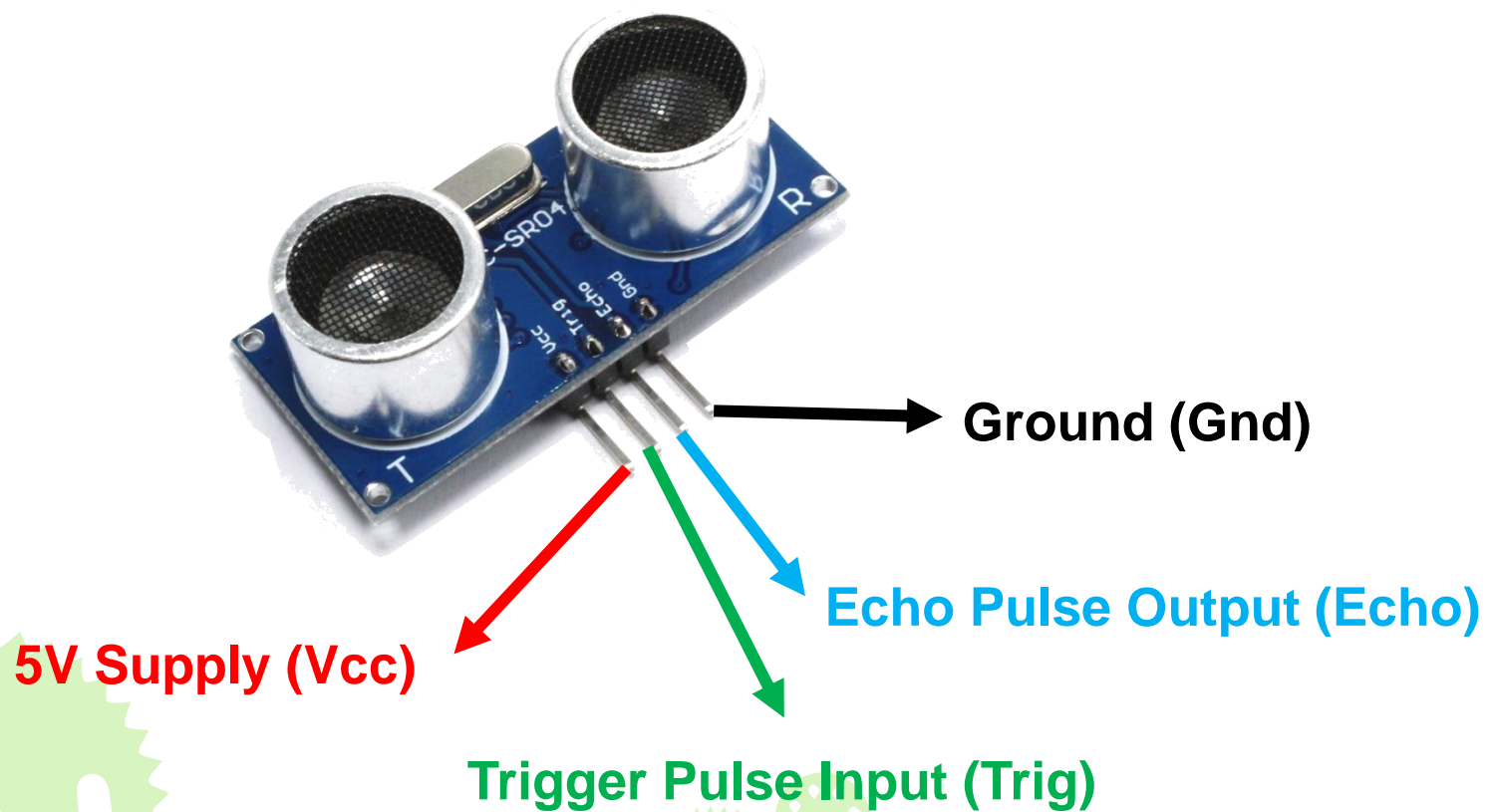
超音波感測器



Bio-inspired Robotic Laboratory

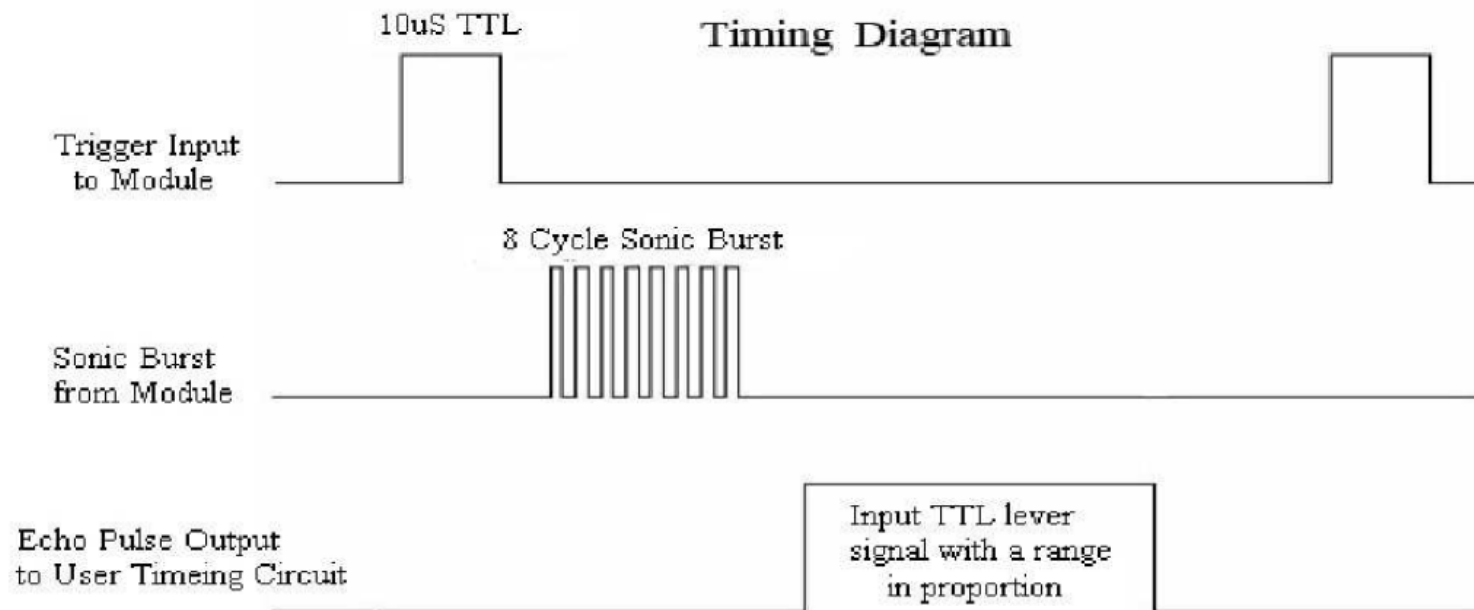


超音波測距模組 HC-SR04



Timing diagram

注意：trigger記得關掉!





距離換算

- **Input(Trig)**：大於10us (HIGH)
- **Output(Echo)**：一個區段的高電位，區段的長短代表與障礙物之間的距離。

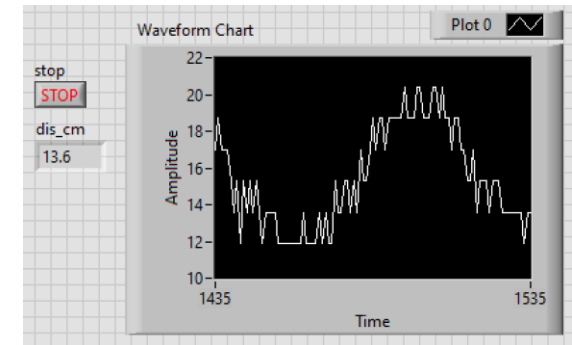
換算公式：

$$\text{距離} = \text{High Level Time} * \text{Velocity (340m/s)} / 2$$

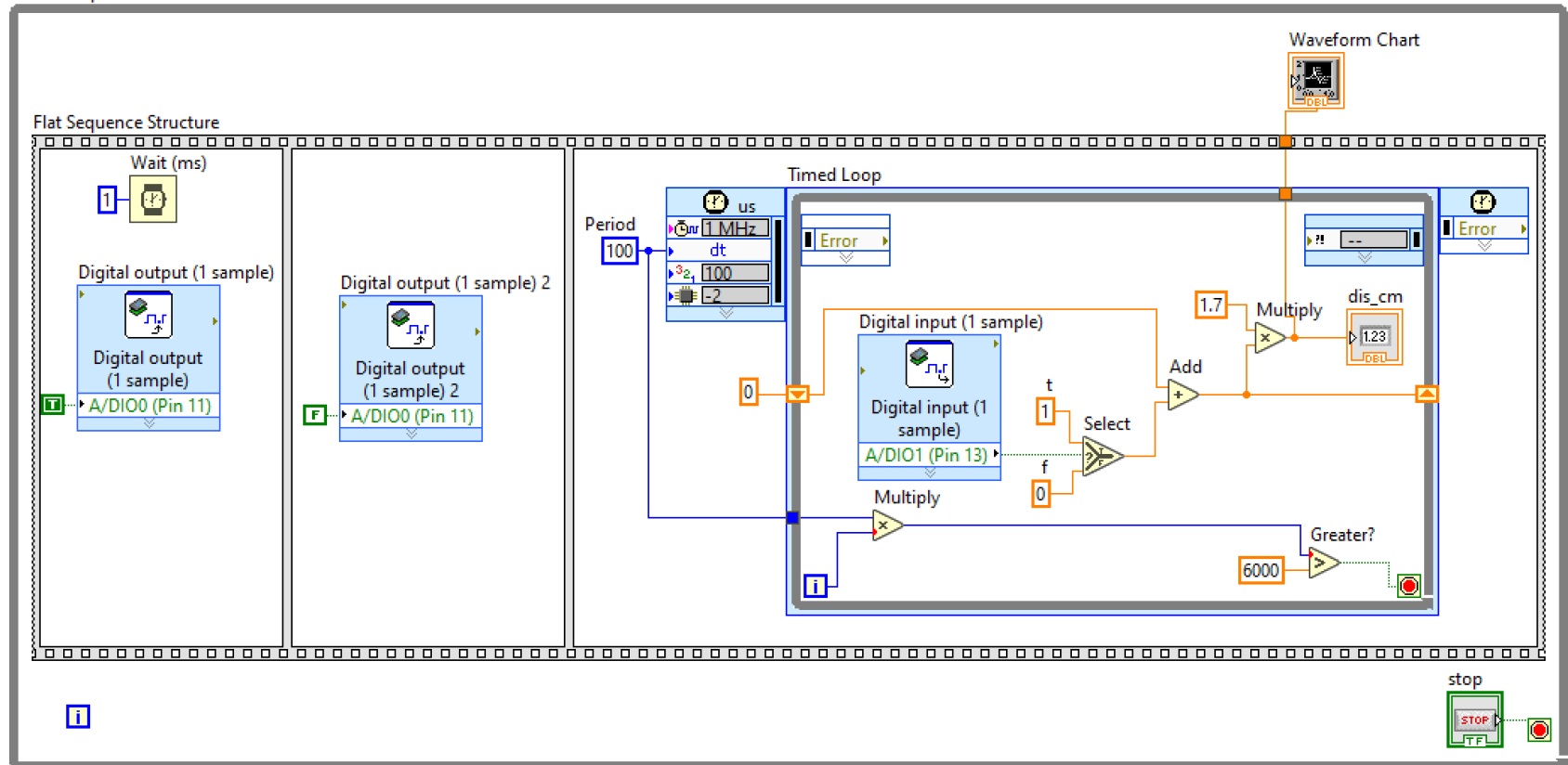
- **60ms measurement cycle is suggested**



Sample Code



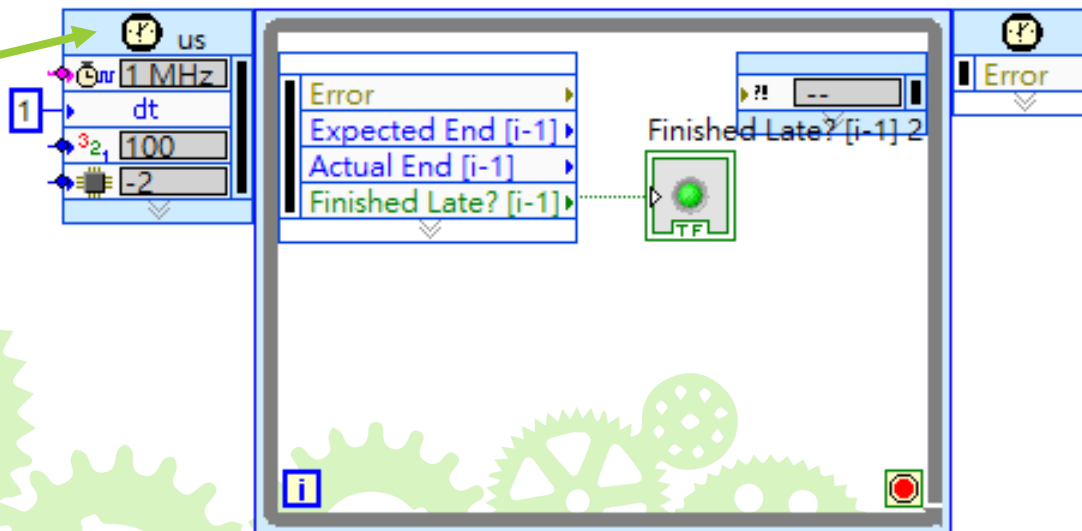
While Loop



Hint

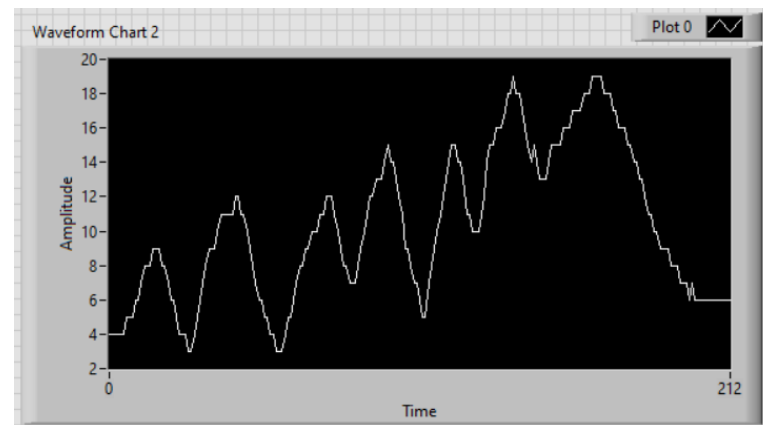
- Timed Loop
- US
- 大於1000圈myrio易當機
- Finished Late

左鍵雙擊
可調成US



配分

- 實驗驗收 17:30前 40%
- 量測距離



- 實驗報告 3/28 23:59前 60% (建議1-3頁)
 - 3/28(四) 23:59前繳交至NTU cool
 - 表格(距離、角度、無效距離)
 - 披薩圖(不一定對稱)
 - 說明距離換算與校正方式
 - 說明如何處理雜訊
 - Labview程式截圖
 - 實驗照片

實驗報告補充

距離	最大角度範圍
0cm~5cm	無效
5cm~20cm	$+15^{\circ} -13^{\circ}$
21cm~40cm	$\pm 12^{\circ}$
41cm~60cm	$\pm 17^{\circ}$
61cm~80cm	$\pm 10^{\circ}$
81cm~100cm	$\pm 5^{\circ}$

1. 表格(距離、角度、無效距離)
2. 披薩圖(不一定對稱)

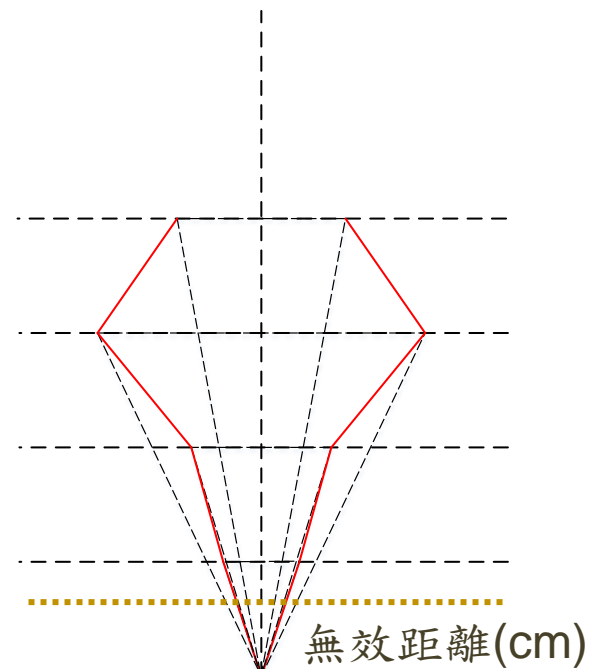
81~100cm

61~80cm

41~60cm

21~40cm

0~20cm



HC-SR04