多顆 IC 協同運作之電路設計與應用研究

作者：電二智 曹書睿、葉育昇

學習動機

在現代電子設備中，IC是電路設計的核心，但單一IC的功能有限,必須透過多顆IC的整合才能完成較複雜的應用。因此,我們希望透過 這次自主學習，深入了解不同IC之間如何互相 搭配與運作,並實 際完成電路設計。

同時,我們也想提升自己在電路接線、邏輯思考 與問題排除上的能力,讓理論不只停留在課本， 而能真正應用在實作中 。



學習甘特圖（時間規劃）

週次	學習內容	進度規劃
W1	基礎邏輯概念（邏輯閘 7400、基本概念）	
W2	邏輯組合應用（7408、7432、7486）	
W3	時序與感測應用（初）（7474 / 7402、感應嘗試）	
W4	編碼與解碼（74138、74147）	
W5	LED 控制實作（流水燈）	
W6	多工器應用（74151、74157）	
W7	進階時序電路（7474、7476）	
W8	暫存與同步（74173、74175）	
W9	系統整合實作（感應小夜燈）	

學習歷程

在本次學習中,我們從最基礎的邏輯閘開始,逐步進入到多IC的整合應用。

一開始先透過模擬軟體建立基本邏輯概念,確認各種邏輯開的輸入與輸出關係,接著進一步組合成較複雜的邏輯電路。

在學習過程中,我們嘗試將不同IC串接

例如:

1.使用 NAND 開組成邏輯判斷
2.利用正反器進行狀態控制
3.搭配感測元件完成實際應用

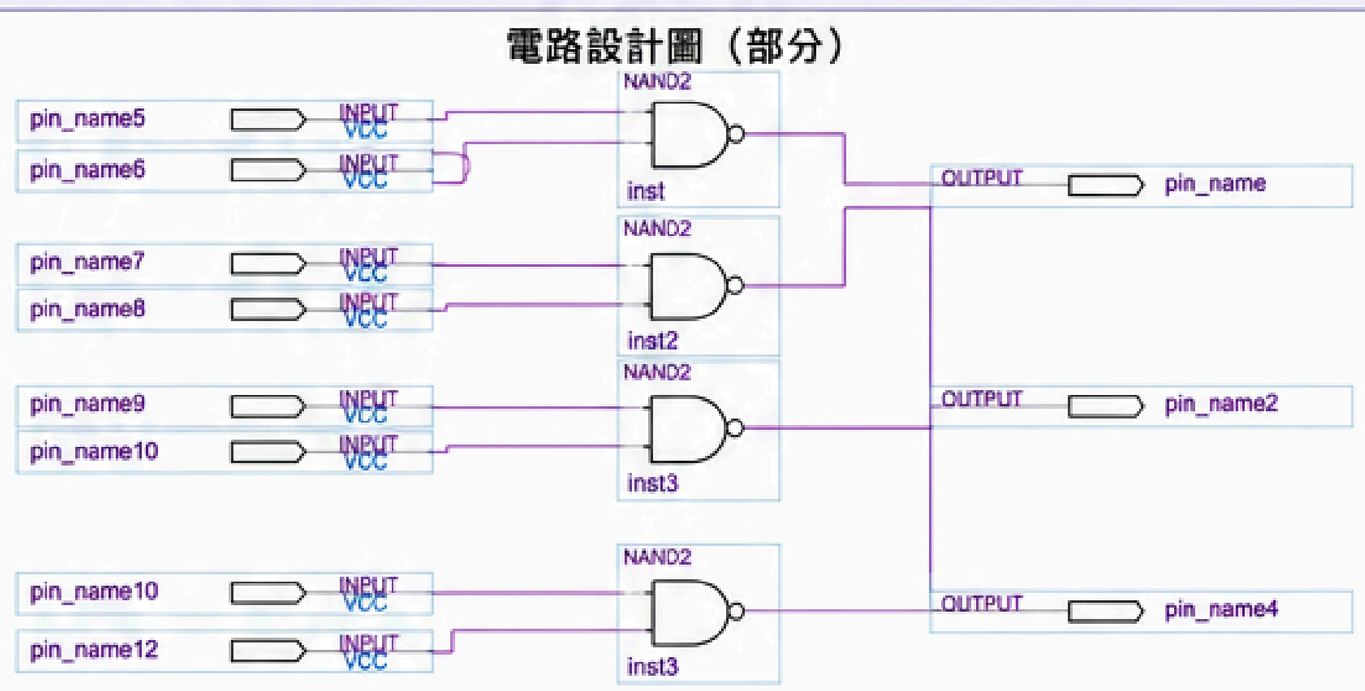
在理解後則進入實作階段

完成了:

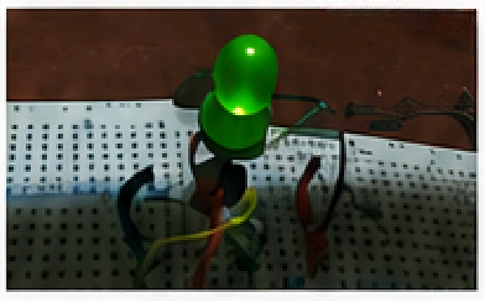
1.流水燈(LED 控制)
2.感應電路(輸入判斷)
3. 感應小夜燈(系統整合)

透過不斷測試與修正,讓電路從單一功能逐漸發展成完整系統。

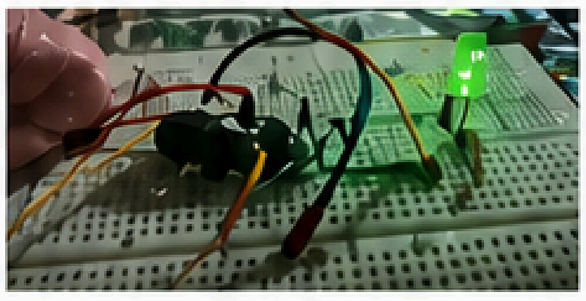
電路設計圖（部分）



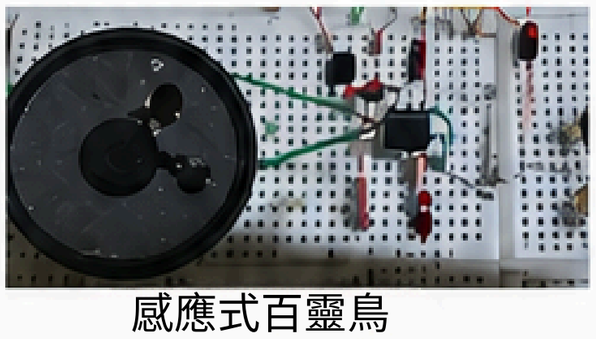
實作成果



感應小夜燈



流水燈



感應式百靈鳥

反思與心得

遇到的問題

- ⚠ 接線過於複雜，容易接錯
- ⚠ 訊號不穩，輸出結果不如預期
- ⚠ 不同 IC 之間相容性不足

我的成長與收穫

- ✔ 先規劃電路再動手接線
- ✔ 分段測試、逐步除錯
- ✔ 確認每個 IC 的電壓與邏輯是否匹配

在這次的學習過程中，我深刻體會到，多顆 IC 的整合並不只是「把線接起來」，而是需要良好的規劃與邏輯思考。從一開始常遇到的錯誤與挫折，到最後能完成整體電路，讓我對電子實作更有信心，也了解到「除錯能力」其實比單純做出來更重要。未來我希望能挑戰更複雜的 IC 系統，持續提升自己的設計與整合能力！

