

數位系統實驗(一)

期末專題之

擲筭模擬器

資工系 2 年 C 班 學號 1113309 簡昱欣

一、 題目說明(Subject explanation)

擲筊分為三種結果：聖杯、笑杯和陰杯。聖杯為一平一凸，表示神明同意；笑杯為兩平面，表示不確定；陰杯為兩凸面，表示否定。在這次的實驗中，我以兩顆 LED 燈泡來代表兩個筊杯，透過製作兩個隨機亂數生成器來模擬擲筊的狀況。

二、 動機(cause)

寒假開始後馬上就要迎來春假了，在以信奉佛教為主的台灣，許多人都會在過年期間拜拜，我們家也不例外。而拜拜就讓我聯想到了「擲筊」這個向神明請示的儀式，於是我想嘗試自己動手製作一個模擬擲筊的裝置。

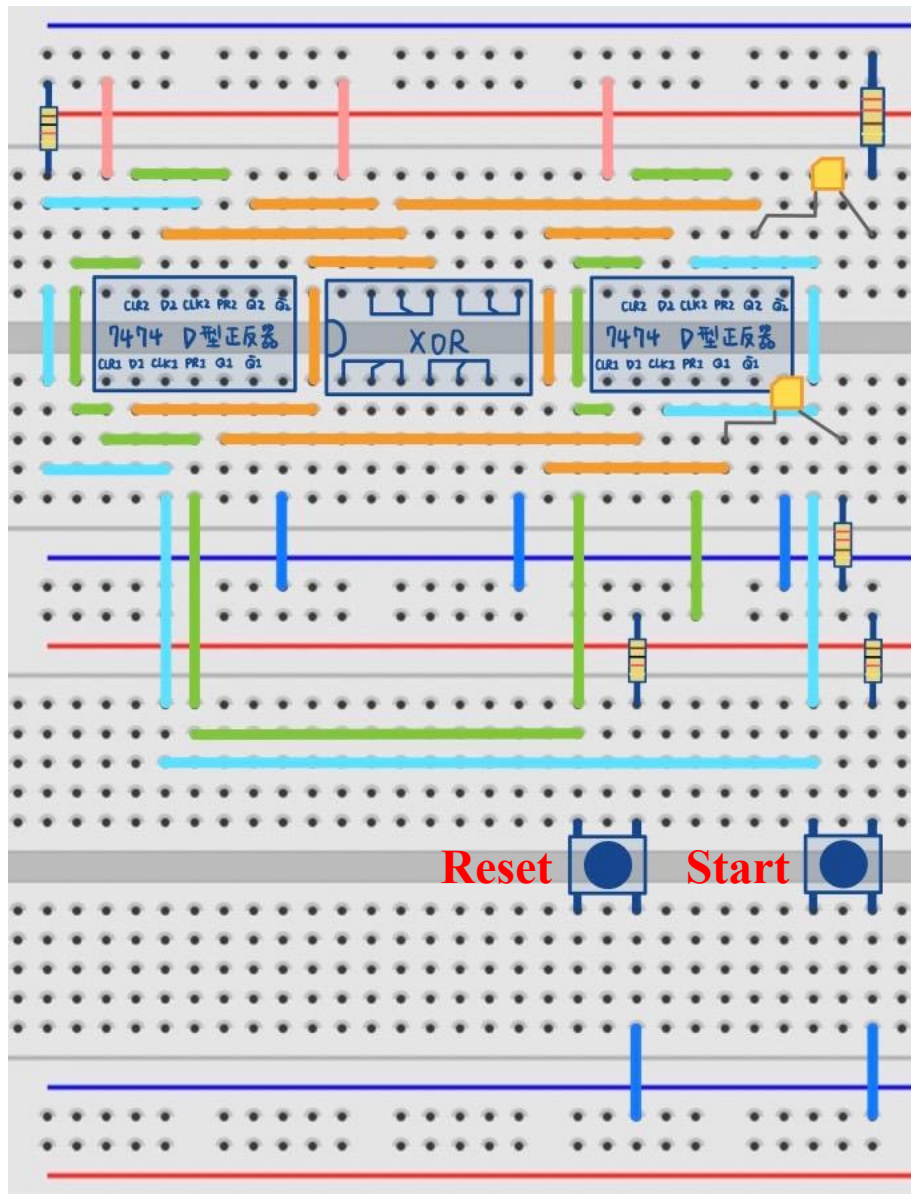
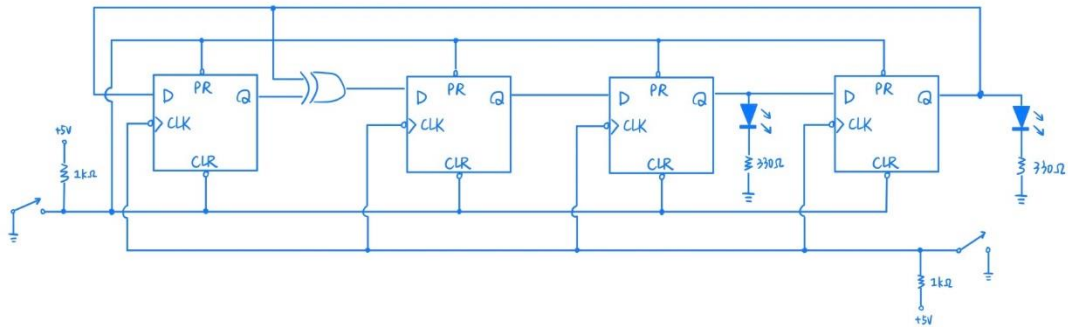
三、 使用元件及說明(Used IC explanation)

請將電路中請用之元件做一簡單說明，例如說明 IC 內部的電路、接腳功能及真值表等等。

使用元件	說明			
LED 發光二極體	顯示輸出結果			
D 型正反器(74LS74)	腳位		名稱	功能
	7		GND	接地
	14		Vcc	電源
	1, 13		CLR	清除，強制將狀態歸零或清除
	2, 12		D	資料輸入，儲存在正反器中
	3, 11		CLK	時脈輸入
	4, 10		PR	重置，預設正反器的狀態值
	5, 9		Q	正向輸出
	6, 8		\bar{Q}	反向輸出
XOR(74LS86)	Input		Output	
	A	B	F	
	0	0	0	
	0	1	1	
	1	0	1	
	1	1	0	
按鈕開關	控制開始與重置			
電阻	1 k Ω 、330 Ω			

四、 電路圖 (detailed circuit diagram)

請詳細的繪出電路圖，請勿只畫方塊圖。(電路圖部分使用手繪後掃描或電腦繪製皆可以)



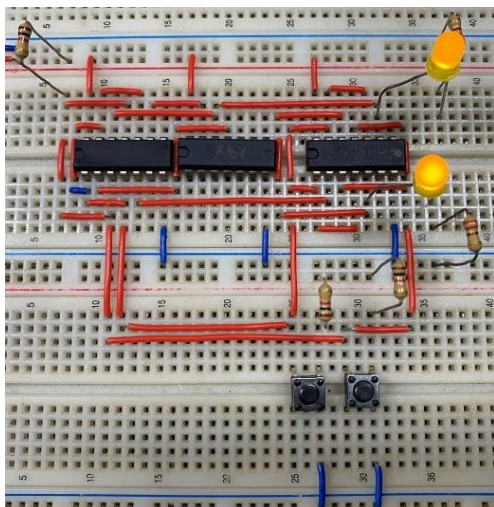
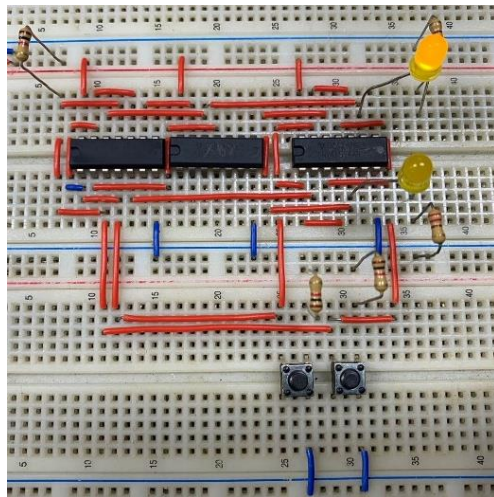
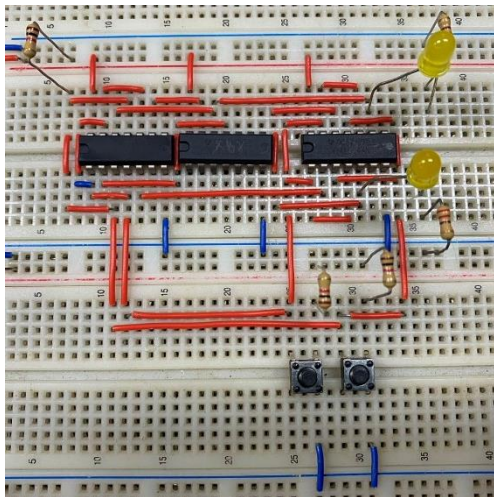
五、 成品解說

請拍攝成品並加以解說電路動作。

1. 原理

為了要模擬擲筊的結果，我使用了線性反饋移位暫存器(Linear Feedback Shift Register, LFSR)的概念來進行實作。LFSR 產生的輸出序列有模擬隨機性的特徵，雖然它有固定的週期，但有一定程度的複雜度，讓它看起來像可以生成隨機數列。 LFSR 是由多個 D 型正反器構成，其中前一個輸出作為下一個的輸入，而最後的輸出顯示結果並同時作為第一個輸入，稱作反饋線，反饋線同時和某幾個位元進行 XOR 運算，影響下一個狀態的生成，並增加了隨機性。

2. 完成圖



- (1)通電後，初始狀態為兩個燈泡皆亮。
- (2)按下 Start 的按鈕後，給 CLK 輸入值。
- (3)每按一次，所有正反器的位元都向下移動一位，最後一位回到第一個位元。
- (4)第二個位元和最後一個進行 XOR 運算，產生線性效果。
- (5)反覆執行(1)~(4)

3. 實際執行影片

https://drive.google.com/file/d/1CgT_FEDCBjbEXGev1xvOTIOEMlvtNfsq/view?usp=drive_link

六、心得

這學期在上數位系統實驗的時候，我覺得相較於上學期的電子電路實驗來說，課程內容更加有趣，也比較好理解。特別是這學期在配線的要求上多加了美觀這一個條件，給原本簡單的電路增加了挑戰，我尤其喜歡這部分，每次配線的時候都在想怎麼樣才能讓整體看起來最簡單最乾淨，而且出問題的時候也比較容易除錯，可以畫出很乾淨的圖讓我滿滿的成就感。不過在實際接電路時，常常因為板子的問題讓我沒辦法好好照著我原本計畫的配置走，尤其是在接四位元的加減法器的時候讓我印象特別深刻，明明在規劃時候看起來都沒有問題，但實際接上去後卻發生很多神奇的問題，像是給 OR 0 和 1 的訊號，卻怎麼樣都不亮，也確認過不是 IC 的問題，換成 AND 測試也是得到奇怪的結果，只能把整個電路左右搬來搬去，或是調整某些位置的配置，測了好幾遍才終於找到可以得到正確結果的位置。雖然在實作的時候遇到很多讓人很問號的問題，但最後接出來得到的結果讓我得到滿滿的成就感，覺得努力了這麼久終於成功了很開心。