

Team No: 27	Team Name: CTH 就是帥
Project Title: 寶 0 球	
Name: 蕭以勝	ID: 110070016
Name: 楊立慈	ID: 110011138

Project Description:

1. 概念圖、功能描述與使用到的 I/O Devices 或額外的機構設計

我們會做迷你保齡球機，以兩人競賽的方式進行，總共比三局，總分高的獲勝，當第一位玩家投完的時候，要按按鍵，換第二位玩家進行。保齡球投出時會有音效，擊倒保齡球會有音效並且可以計分，當按下切換玩家後，球瓶會自動歸位，我們會想在各個球瓶下接線，要歸位的時候，用馬達將線回收，這樣就可以讓球瓶重新站來，我們也會利用輸送帶做出自動回收球的功能，讓球可以自動回到投球的地方。

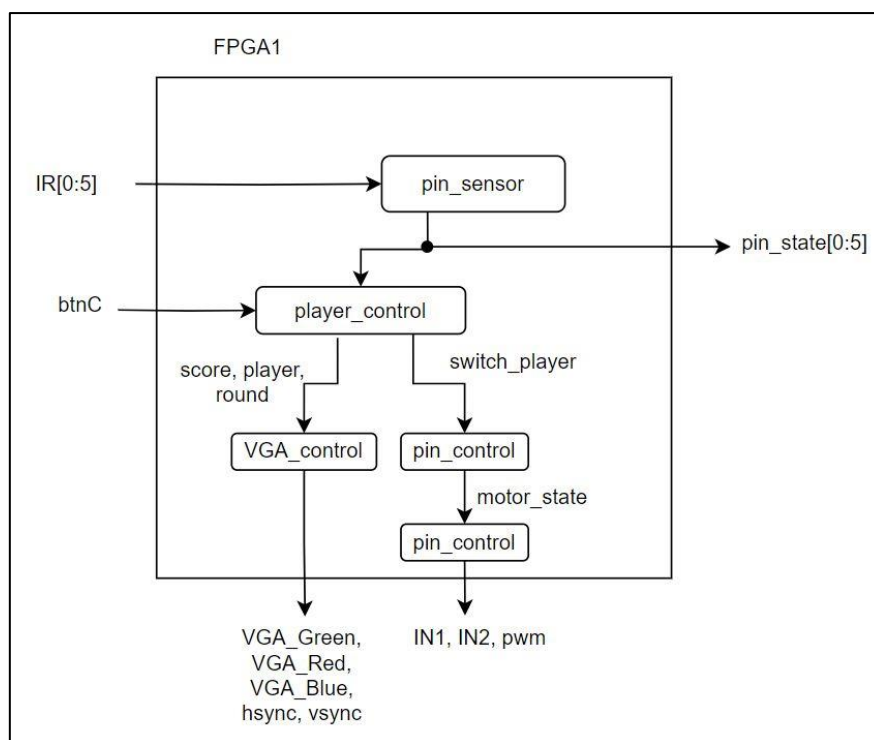
我們會分兩個 fpga 去操控。

fpga1:

- 1、一個球瓶復位的馬達
- 2、6 個球瓶 IR 用來計算玩家分數
- 3、控制顯示分數的 VGA module

I/O Name	Description
btnC	切換玩家
reset	重製遊戲
[5:0] IR	紅外線球瓶偵測
vgaBlue、vgaRed、vgaGreen	螢幕顯示分數
hsyn、vsync	螢幕顯示分數
IN1、IN2	球瓶復位馬達控制
pwm	球瓶復位馬達控制
[5:0] pin_state	傳入 fpga2 控制球瓶擊倒音效

下圖為 fpga1 大致的 block diagram。

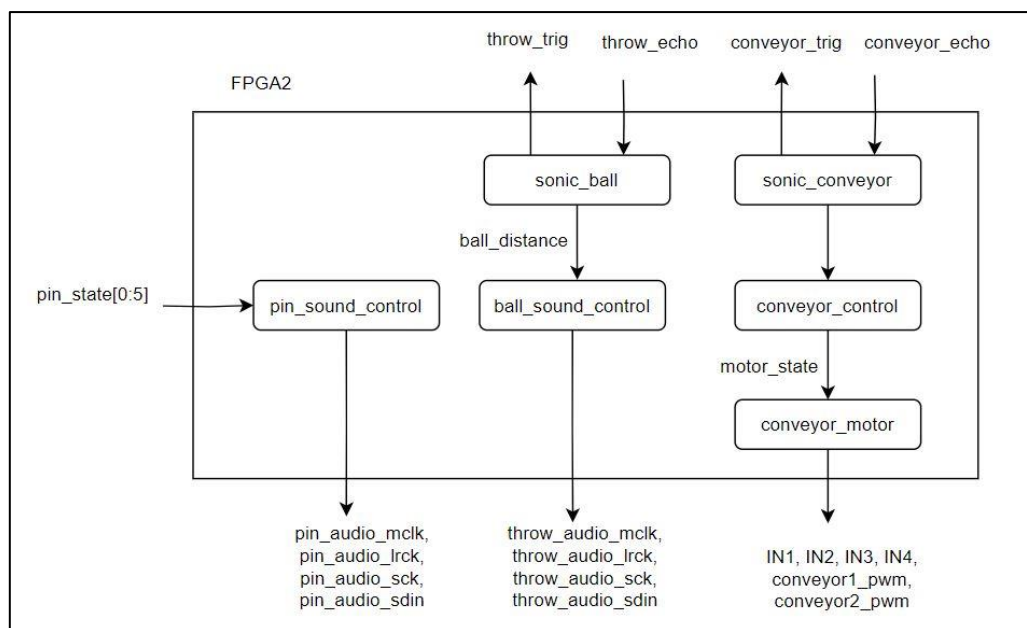


fpga2:

- 1、輸送帶的 2 個馬達
- 2、輸送帶的 sonic sensor
- 3、投球的 sonic sensor
- 4、投球的音效 module
- 5、擊倒的音效 module

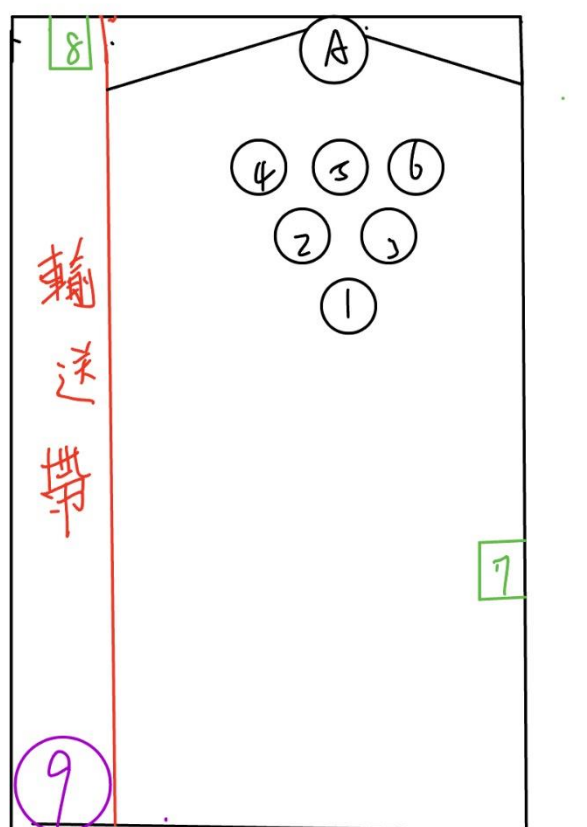
I/O Name	Description
IN1、IN2、IN3、IN4	輸送帶的馬達控制
conveyor1_pwm、conveyor2_pwm	輸送帶的馬達控制
conveyor_echo、conveyor_trig	偵測有沒有球需要輸送
throw_echo、throw_trig	偵測有沒有球投出
throw_audio_mclk、throw_audio_lrck、throw_audio_sck、throw_audio_sdin	控制投出音效
[5:0] pin_state	從 FPGA1 傳入的球瓶狀態
pin_audio_mclk、pin_audio_lrck、pin_audio_sck、pin_audio_sdin	控制球瓶擊倒音效

下圖為 fpga2 大致的 block diagram。



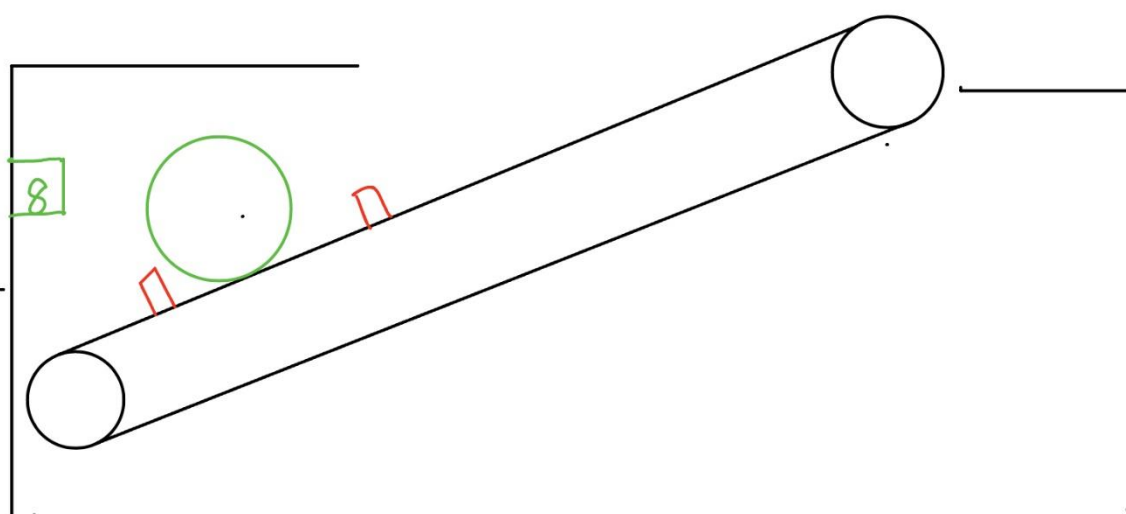
品項	數目	金額	取得來源	用途
紅外線 sensor	6	55*6	自購	感應保齡球瓶有沒有倒，倒下會計分用並且會有倒下的音效
sonic sensor	2	43*2	自購	1 個用與感測保齡球有沒有投出，感應到會有音效，1 個用於輸送帶看有沒有保齡球要送回去
直流馬達	3	45*3	自購	2 個用於輸送帶，將球送回來，1 個用於保齡球歸位
L298N	2	53*2	自購	控制馬達
排線	56	--	表單	接 signal
排針	6	--	表單	接 FPGA
電池	2	--	表單	供電
電池盒	2	--	表單	供電
小皮球	1	20	自購	保齡球
輸送皮帶	1	20	自購	輸送帶
輪子	3	20	自購	帶動輸送帶轉
棉線	6	5	自購	拉動球瓶
紙板	8	100	自購	機台
熱熔膠	1	150	自購	美工
白膠	1	25	自購	美工

圖一



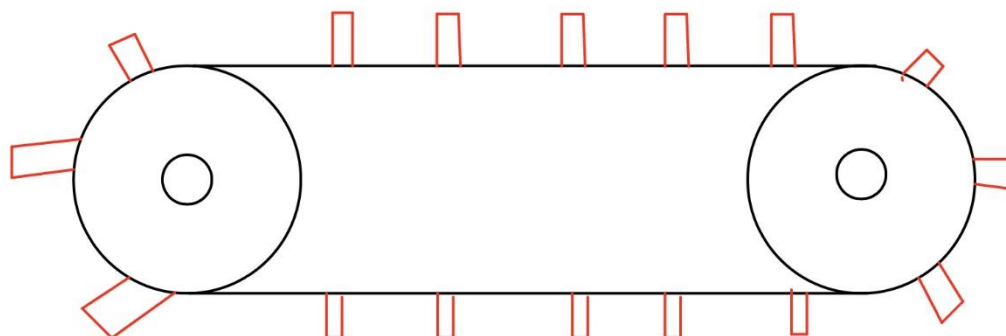
圖一是平台的平面圖，1-6 是保齡球瓶(底下會有 IR 偵測器以及用棉線接到馬達)、7 是偵測有沒有投球的 sonic sensor、8 是偵測有沒有球需要運輸的 sonic sensor、9 是放置球的位置，輸送帶會將球送到 9 的位置、A 是球掉入的位置，會有斜面讓球滾到輸送帶。

圖二



圖二、三是輸送帶的示意圖，我們用紙板和馬達製作出簡易的輸送帶，上面會有突起物防止球滾落。

圖三



我們會參考影片製作 <https://www.youtube.com/watch?v=PzurfSEgLi8>

2. 規劃工作項目、進度與分工

項目	分工	進度
機台	一起	12/16
球瓶感應	楊立慈	12/16
計分、玩家切換	楊立慈	12/16
輸送帶	蕭以勝	12/27
投球感應	蕭以勝	12/27
美工	一起	1/7
球瓶歸位	楊立慈	1/7
聲音輸出	蕭以勝	1/7

3. 可能遭遇之困難與預期解決方法或備案

1、球投出的時候，sonic sensor 可能感應不到:

可能使用有可以感應重量的 sensor 假如球壓到感應器一樣會發出聲音，這樣就不會有投太快感測不到的問題。

2、輸送帶無法正常送球，馬達力量不夠:

可能會轉用車子將球推回投球的地方

3、FPGA 記憶體不夠:

將一些比較佔空間的 code 移給另一個 FPGA，然後用額外的排線讓兩個 FPGA 溝通；或者想辦法減少運算空間。

4、音效做不出來:

要研究怎麼用 FPGA 儲存音檔，並輸出相對應的 audio_sdin、audio_sck 等等 audio 訊號。