

Team No:37		Team Name: 是食物者為俊傑	
Project Title: 今晚，我想來點...			
Name: 王政傑		ID: 112062117	
Name:劉韋呈		ID:112062139	

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
- 2.

概念說明：

此次 project 設計為點餐機結合自走車，先在螢幕選取餐點組合，之後自走車靠著顏色感應器實現定位，利用馬達控制食物掉落於紙碗內。同時，螢幕會顯示目前進度資訊，取出紙碗才能進行下次點餐。

主要食物以冰淇淋為主，配上棉花糖與糖霜等，進一步可以設計涼麵與醬汁的搭配，或是額外可以裝飲料。如果時間允許，可以嘗試線上虛擬支付，並顯示餘額在 7 段顯示器。

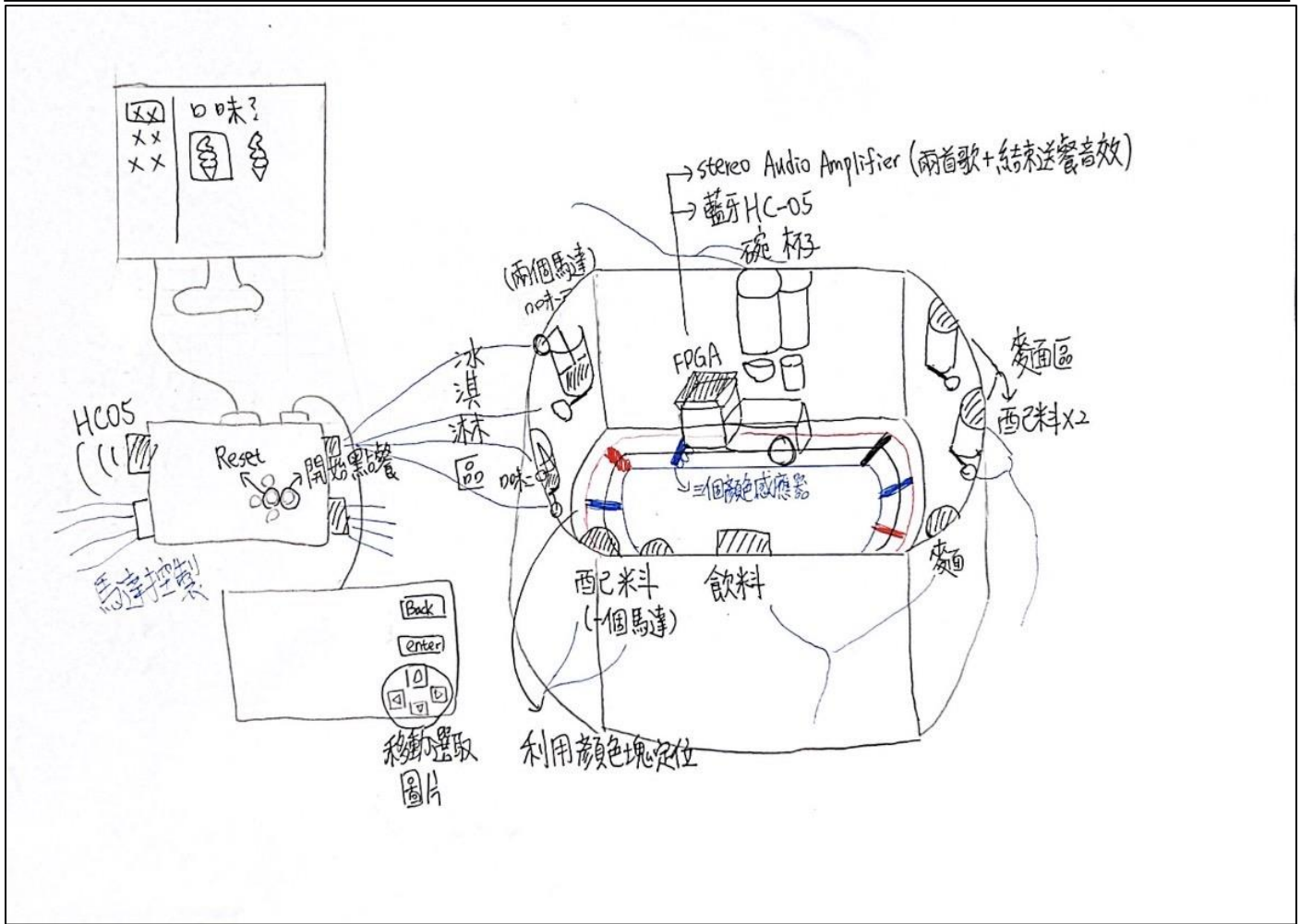
操作流程：（先以冰淇淋說明）

首先，利用 VGA 顯示初始點餐畫面，接著按下右鍵的 Push button 進入點餐介面，利用鍵盤上下左右選擇冰淇淋口味，按下 enter 鍵進入配料選擇（backspace 返回），選好配料後按下 enter 鍵，螢幕顯示自走車目前進度，同時 Pmod I2S2 播放預先刻好的音樂。紙碗掉落於車中，被 Ultrasonic Sensor 感應有碗後，開始繞著圓形場地前進，依序用馬達控制食物掉落，最後回到原點被 Ultrasonic Sensor 感應，同時螢幕播放「已購買，小孩愛吃」的跑馬燈，直到紙碗被取走，再次回到初始點餐畫面。

概念圖：

以下是概念圖，冰淇淋區在左側，而麵區在右側，中間為飲料區。場地上鋪有三種顏色作為跑道，當感應到三種同樣顏色時，代表抵達一個食材，然後會有兩個 Ultrasonic Sensor 確認碗跟飲料杯有無放置到車上，才會開始啟動。

外側的 fpga 版，則負責控制場地的感應器與馬達，同時傳輸藍芽訊號給車子。Vga 呈現點餐機畫面，由鍵盤控制。音樂播放分為三種，第一種為選餐待機音樂，第二種為裝食材的音樂，第三種提示送餐的音效。



設備：

需要兩個 fpga 版，一個放置於車上，控制顏色感應器與兩個馬達，另一個控制 vga 與外圍食材掉落的馬達。

場地用紙板圍出圓柱場地，上方依間隔黏上容器，底下有一個板子抵著，各由一個馬達所控制。

fpga 版之間需要一個藍芽模組（HC-05）來實現溝通，主要傳遞行徑的路徑與車子的開始與停止。

I/O Devices (FPGA 相關硬體) 購買網址: <https://www.taiwaniot.com.tw/>

1.1 顏色感應器 (Color Sensor) (3 個 CJMCU-34725, 共 600 元)

功能：偵測自走車所在位置的顏色標記，用於導航定位。

介面：通常透過 PWM 或 I2C 傳送感應到的顏色訊號。

控制邏輯：在 FPGA 內部，計算 PWM 頻率或讀取 I2C 資料以判斷顏色，並觸發對應的導航指令。

1.2 馬達控制 (Motor Driver) (2 個 L298N, 共 320 元。 12 個 SG90 伺服馬達, 共 684 元=>1004 元)

功能：驅動自走車輪子和食物掉落裝置的馬達。

介面：

PWM 輸出：控制馬達轉速。

數位訊號輸出：設定馬達的方向（正轉或反轉）。

機構設計：

車輪馬達：驅動自走車移動。

食物掉落馬達：控制不同食材（如冰淇淋、糖霜）掉落。

1.3 超音波感測器（Ultrasonic Sensor）(3 個 HC-SR04，共 180 元)

功能：檢測紙碗是否已正確放置，並確認車子是否到達指定位置。

介面：

輸入/輸出腳位：觸發訊號（Trig）與接收訊號（Echo）。

應用邏輯：

量測距離後判斷紙碗是否存在。

確認自走車到達特定位置。

1.4 VGA 顯示器

功能：顯示點餐介面和自走車的進度資訊。

介面：RGB 訊號輸出和同步訊號（HSYNC、VSYNC）。

內容設計：

初始點餐畫面、配料選擇畫面。

進度條顯示自走車狀態（如「正在添加冰淇淋」）。

1.5 七段顯示器（7-Segment Display）

功能：顯示虛擬支付餘額或點餐金額。

介面：數位輸出（如 4 位數 BCD 編碼）。

應用邏輯：顯示目前餘額，當用戶完成支付後更新顯示。

1.6 藍芽模組（2 個 HC-05，共 340 左右）

功能：在兩個 FPGA 板之間進行無線通訊，傳遞自走車指令和狀態。

介面：UART 通訊（TX、RX）。

應用邏輯：

主板傳送控制指令至車上 FPGA。

車上 FPGA 回傳目前進度狀態。

1.7 Pmod I2S2 音樂播放模組

功能：播放預設音樂，增強使用者體驗。

介面：I2S 通訊。

應用邏輯：點餐確認後播放特定音效或背景音樂。

機構設計

FPGA 1（車上）：

接收顏色感應器、超音波感測器訊號。

控制兩個馬達。

藍芽模組通訊。

FPGA 2（主控板）：

控制 VGA 顯示畫面。

控制食材掉落馬達。

播放音樂。

七段顯示器顯示支付資訊。

2. 規劃工作項目、進度與分工

進度：

12/2 – 12/8: pmod, vga

12/9-12/15: 車子的控制

12/16-12/24: 藍芽和食物掉落的控制

分工：

王政傑: vga、鍵盤、食物掉落跟馬達控制

劉韋呈: 音樂、藍芽、車子

3. 可能遭遇之困難與預期解決方法或備案

困難: 車子的控制是否精準、藍芽的使用方法、vga 的 memory 是否夠用、食物掉落的馬達是否能如預期

備案: 螢幕遊戲，用遙桿控制人物，天空會有東西掉下來，要去接他，不同東西會使玩家得到不同能力，以應付逐步提升的關卡難度。