

期末專案—書面提案報告

第六組 化工三 李緒安、物理二 江宗祐

PART0 作品介紹:

(why)阿茲海默這個疾病是失智症的一種，世界各國 60-69 歲的盛行率為 0.3%- 1.9%，70-79 歲的盛行率為 1.3%-7.6%，而 80-84 歲的盛行率 4.3%-14.8%。可以看出隨著年紀增長，失智症的比率也逐漸上升，更何況台灣已步入高齡化社會，這個問題只會越來越嚴重，成為不可忽視的議題。我們意識到了這個問題的嚴重性，於是想要結合電子學的知識解決此問題。

(how)經過蒐集資料，我們發現有一些方法可以避免這個問題，像是多運動，多冥想，多攝取 Omega3 脂肪酸與強迫自己記下東西，我們決定從記憶這方面下手，減輕阿茲海默患者的症狀。我們想要設計一款電子遊戲機，內容為記憶遊戲，透過遊戲的記憶過程，可以加強患者的記憶力，改善症狀。

(what)我們想做的電子遊戲機為一款需要記憶的與反應的遊戲，一款類似打地鼠的遊戲，並且在其中加上一些訓練記憶的元素，例如可以在出現 5 隻地鼠後遊戲停下並跳出通知請玩家依序按下對應剛剛 5 個出現位置的按鈕^[3]，回答正確會大幅加分，最後遊戲結束時玩家們可以互相比較分數。我們認為我們有辦法做出這個遊戲機，Youtube 上有許多關於 arduino 遊戲機的實作範例[2]，有打地鼠、貪食蛇、jumpman、甚至有馬力歐[1]。只要有良好的程式碼，

加上 arduino 板、一些電路元件、OLED 螢幕，我們覺得將電子遊戲機時做出來是可行的^[4]。至於我們作品的特色，就是他簡單易懂的外表以及不難理解的遊戲規則，現在的手機遊戲大多主要客群是小孩和青少年，許多一般老人不會操控，更何況阿茲海默的病人，他們沒辦法享受到遊戲的樂趣，當他們沒事在家時，因為沒事做，導致大腦越來越缺乏思考的能力。Pokemon Go 這款簡單易懂的遊戲從推出至今，一直都受到不少老人喜愛，它不但操作簡單，而且還可以鼓勵玩家出外運動。我們想設計的遊戲機雖然不能像 Pokemon Go 般帶來這麼巨大的影響，但它啟發了我們：一款好的電子遊戲其實可以使阿茲海默的潛在群體—老人，以及真正的阿茲海默病人，專心投入於遊戲當中，並且藉由遊戲得到一些好處，不僅從遊戲得到當下的滿足感，長遠來看，也可以讓自己的腦袋活動起來，享受更健康快樂的人生。

參考資料:

1. Mario 範例:

https://www.youtube.com/watch?v=xrGxkOKuyIY&t=246s&ab_channel=Djamal. 2.Uk 貪食蛇範例:

https://www.youtube.com/watch?v=gbzW5bSsVjw&ab_channel=Stiju

2. 記憶遊戲實作範例: <https://yunlinsong.blogspot.com/2016/10/arduino.html>

3. 記憶遊戲實作範例二:

https://www.youtube.com/watch?v=XN7a0z1gjsI&ab_channel=Barqunicos

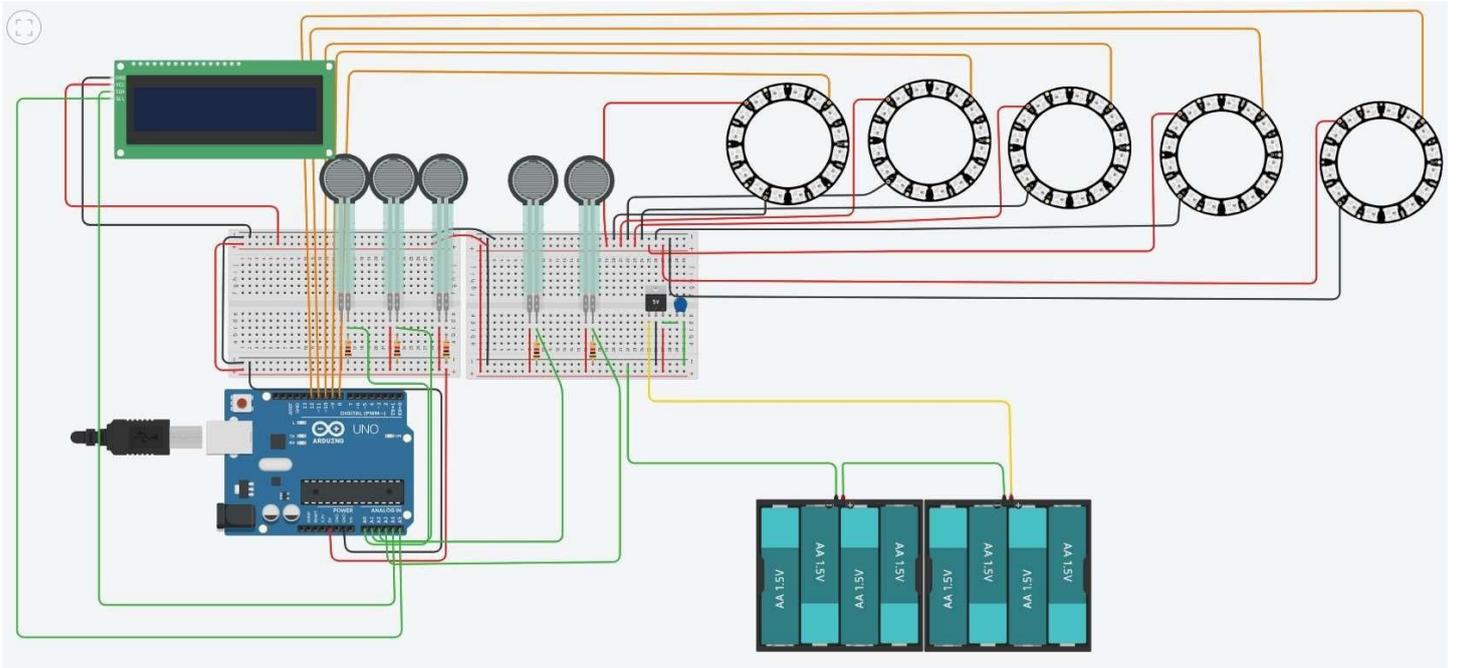
4. Timing game:

https://www.youtube.com/watch?v=GMzUw9_KjO8&ab_channel=H%C3%A

9cto rP%C3%A9rez

PART1 電路說明:

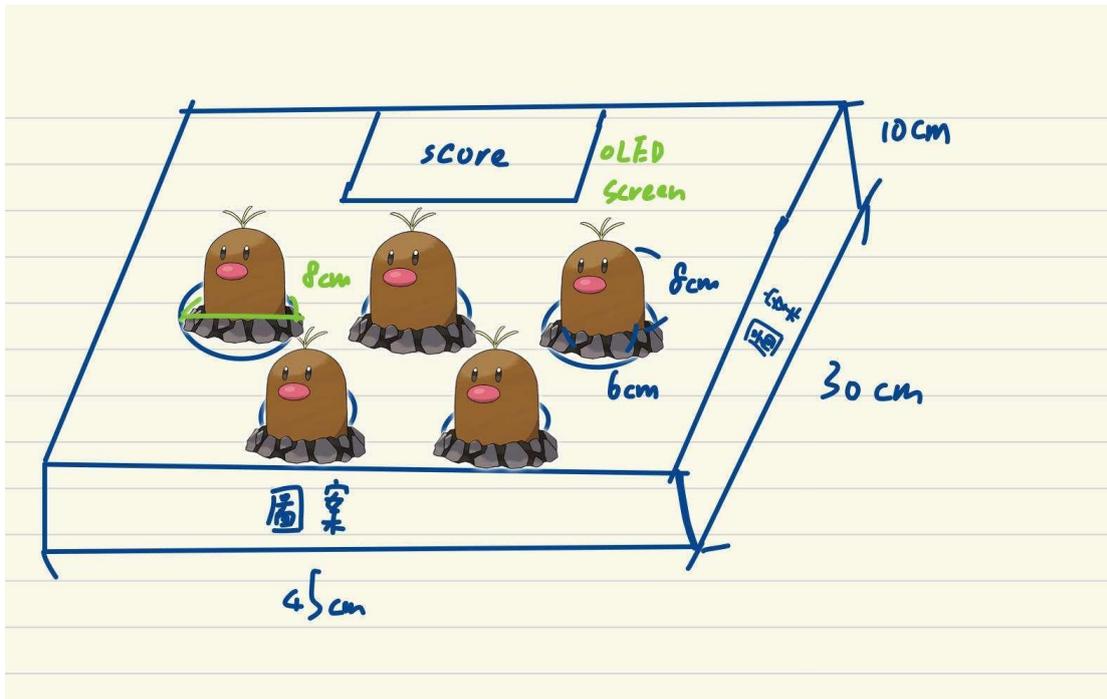
以下為利用 tinkercad 接出的電路



我們在本設計當中使用了 ESP32 控制器、兩個大麵包板、一個 OLED 螢幕(用來計分)、五個壓力感測器、五個 10K Ω 電阻、一個 1 μ F/50V 電容、一個 voltage regulator、一個喇叭、兩個電池底座(8xAA-12V) , 五個 LED 燈條。

PART2 加工說明:

我們會以堅硬的盒子包裝好整個電路，並在外面繪製上精美的地鼠元素美術圖。



然後我們會在每個地鼠的周圍裝上燈條，並在地鼠下方裝上彈簧，所以當燈條亮的時候，玩家就知道要打哪一個地鼠，打下去之後地鼠下面的彈簧會將地鼠彈回去。並且我們會在地鼠裡面裝壓力感測器，將壓力感測器連接至 arduino 電路，讓電路知道地鼠被打了，如下圖：



PART3 時程與經費規劃:

時程規劃:

第一周 5/3 接電路

第二周 5/10 編寫程式碼

第三周 5/17 繼續編寫程式碼 + debug

第四周 5/24 debug + 遊戲機外殼製作&美編

第五周 5/31 外殼製作&美編

第六周 6/07 好好考期末考

第七周 6/14 外殼製作&美編+最後測試

經費規劃:

以下為我們用到的電路元件價格:

元件	個數	總價(新台幣)
Esp32 開發板	1	135
麵包板	2	60
10k Ω 電阻	5	25
壓力感測器	5	350
OLED 螢幕	1	64
穩壓 IC 7812	1	10
1 μ F/50V 電容	1	3
4 吋喇叭	1	35
電池	8	240
燈條	5	225
電池座	2	16
彈簧	5	30
地鼠	5	500

合計(扣除 esp32)		1558
--------------	--	------

參考:

祥昌電子蝦皮商店

https://tw.shp.ee/QSteBEp?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR1WMXa7J500oXkGfszhpq1CJNz84ogbGkqTbIRT6kctcHKuHnQV-dg32IBY_aem_AXysTmKNkzLSe-sw4FmF113o5XzyYFIGQs6DtKGQd80yIErXsSIRtmIcxTvstl7ilUzvESL-dEQOvm2Jt3InkeSQ

PART4 分工:

李緒安:提案報告編寫、採買零件，設計電路圖、編寫程式、接電路、測試。

江宗祐:提案報告編寫、設計電路圖、設計外觀、編寫程式、接電路、測試。

PART5 實際與理想的差異

1.元件細節的差異:

由於是第一次自己規畫並實作，很多元件操作細節我們並不清楚，例如 OLED 螢幕有分 6 接腳、4 接腳的，我們一開始買了 6 接腳的，結果發現網路上可以參考的範例非常少。另外，ESP32 網路上能找到的教學也比

UNO板的少非常多，因此後來我們全部改用UNO板。

2.製作成本的差異:

在實際製作時，由於前面提到的元件細節的差異，讓我們多跑了好幾次電子零件店，因此我們也多花了不少錢，例如前述的6接腳螢幕，因為不能退，只能先留著。另外，壓力感測器與螢幕的價格也遠超我們預期，壓力感測器一片要價170元，店家網路標示和實體店售價差異甚大。購買UNO板也是一項非預期的花費，一片也花了我們400元。

3.時程安排上的差異:

在剛開始進行實作時，我們在很多細節上碰壁，尤其是一開始使用的元件以及ESP32網路上範例很少的問題，這些問題浪費了我們好幾個禮拜的上課時間，因此進度安排被嚴重影響。

4.實際試玩時遇到的困難:

在設計電路時我們思考過於理想化，實際製作時我們遇到佈線、遊戲機耐打性、電線穩固性、接觸不良等等問題。尤其是電線穩固性問題，麵包板電路實在不太可靠，我們的遊戲機玩法又要用力敲，很容易敲一敲就有某條線鬆掉，或焊接的地方斷掉，這些都是我們沒想過的問題，然而實際上卻一直發生。

PART6 遇到問題的解決策略

- 1. ESP32與某些元件範例少的問題:**買UNO板取代，買新的4接腳螢幕代替。
- 2. 電路堅韌度的問題:**幾乎無解，麵包板可能還是不太適合這種暴力的玩法。
- 3. 壓感器感應不良的問題:**這與我們原本的硬體設計有關，將地鼠下方與壓感器接觸的地方改造一下之後這個問題就解決了。另外，如果直接把壓力感測器改成按鈕，也許也能改善這個問題。

PART7 成果討論

成果圖:



與目標的異同:

相同之處:

- 1.我們完整實現了記憶打地鼠遊戲的全部功能
- 2.我們成功使用AutoCAD與雷切機完成了原本設計的外殼
- 3.除了將esp32改成UNO以外電路大致相同

相異之處:

1. 遊戲程式設計細節上仍然有小bug
- 2.我們來不及美化外觀，目前仍看得到內部電線
- 3.因為我們想實現播放音樂的功能，因此多使用了一塊UNO板

與市面上產品的差異:

打地鼠的遊戲隨處可見，但融入記憶玩法應該只有我們做出。

遊戲開始時，螢幕顯示round1



由下圖可見，因為一些小bug，現在初始分數是3分



此時只要敲下指定的地鼠，就會得到分數



因此我們可以看到分數變4分

接下來燈又亮起



此時只要敲下指定的地鼠，就會變成5分



此時燈又亮起



敲下後的瞬間就會變成6分



此時又燈亮



按下去的瞬間會變成7分



玩家必須記得剛剛的4~5個順序，因為此時要進入round2記憶遊戲

(剛剛的順序是右下→右下→右下→左上)

如下圖所示



此時燈會全亮，提醒玩家現在進入round2了



因此玩家依序按下右下→右下→右下→左上就可以多得幾分，可以看到現在因為按下一次右下，分數又多加了一分。

很可惜的，我們遊戲有一些bug，按了一下右下遊戲就自動跳回round1了，而原本的設計是在round2按錯才會自動跳回round1。



在正常情況下，遊戲會要求玩家記下每次round1的4~5個順序，接下來進入round2時依序打出，然後不斷重複round1→round2→round1→round2

PART8 未來展望

在成果發表那天，我們的打地鼠機仍有許多需要加強的地方，主要分成外觀美化、玩法設計、實際應用等方面討論。

外觀美化: 目前電線外露實在太醜，必須想辦法包裝起來。我們的地鼠目前使用廢棄可樂罐製作，並包上地鼠的圖案，不夠精緻且鋁罐也不夠堅固。

玩法設計: 目前程式仍有bug，例如round1進入round2的時機在遊戲剛開始的階段有異常，round2有時依序打下了但還是會被判定打錯。目前的玩法也仍然不夠吸引人，如果可以增加一點多樣性，而不是一直重複反應遊戲與記憶遊戲，可以吸引到更多的客群。

實際應用: 我們一開始把這款遊戲機的功能設計為訓練老人的反應與記憶，然而，我們並沒有真的讓老人實際玩一次這款遊戲，因此在難度上可能仍須調整，若是可以設計一個難度調整的按鈕會更好。若要進行實際應用，電線容易鬆脫的問題也仍須想辦法。

PART9 Q&A

Q:我覺得地鼠燈亮的間隔太久了，可以調快一點嗎？

A:可以，只要code上更改delay時間就好，但考慮到有些試玩玩家還是覺得很難，所以我們決定就保持原本的間隔時間。

Q:記憶功能的部分還是不清楚，可以再說明一次嗎？

A:遊戲有分兩個回合。第一回合為正常的打地鼠，玩家需要邊打邊記錄地鼠出現的順序，之後為round2，玩家要依序打出剛剛的順序，多對一個就加

一分，若又任何一個錯就回到round1，之後就一直重複round1和round2。

PART10 心得

我覺得做這個地鼠機學到最多的東西應該是解決問題的能力。因為在組裝電路或編寫程式的過程中蠻常會有我們未知的問題跑出來，這些問題都很難有人可以直接告訴我們答案，所以大部分情況下要靠我們自己查詢資料，看能不能解決，如果不行就再想替代方案。好不容易解決一個問題後，又會有新的問題冒出來，並一直持續這個找資料的循環。雖然過程很累，但真的可以感覺到自己在進步，在獲取知識的方面更加獨立了，這個能力應該可以算是終生受用的。