



致理科技大學

資訊管理系專題報告

WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲

**WEBVR 's world-
3D bullet shooter video games**

專題生： 10510205 蔡牧樵
10510213 賴其旻
10510223 許智維
10510248 劉奕辰
10511114 潘彥瑋

中華民國 109 年 5 月

致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲

側面書背
裝訂時，請移除此頁

一〇八學年度

致理科技大學

專題報告審核書

本校 資管 系(所) 10510205 蔡牧樵 10510213 賴其旻

10510223 許智維 10510248 劉奕辰 10511114 潘彥璋

等君所提論文 WEBVR的世界-3D彈幕遊戲

經本委員會審定通過，特此證明。

口試委員會

委員：

指導教授：王德華

系主任：呂崇富

中華民國 109 年 05 月

致理科技大學

授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

107 學年度第二學期所撰寫。

專題名稱：WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選, 本人同意視同授權)

同意 不同意

學生簽名：

(親筆正楷簽名)

指導老師姓名：

(親筆正楷簽名)

中華民國 109 年 4 月 27 日

摘要

專題報告名稱：WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲

頁數：69 頁

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：107 學年度第 2 學期

專題生：蔡牧樵、賴其旻、許智維、劉奕辰、潘彥瑋

指導教授：王德華

關鍵字:WebVR、低門檻、低成本、各裝置通用。

本專題係在研究如何依低成本、低門檻的方式以 WebVR 技術製作出一款 VR 應用，我們透過 WebVR 技術來製作一款 VR 3D 彈幕遊戲，以我們所訂下的三大目標“低門檻”、“低成本”、“各裝置通用”來驗證，研究 WebVR 技術是否能夠如我們所預想的簡單開發出能夠廣為流傳 VR 應用，在專題報告中可看到，我們是如何透過一連串的 3D 設計及程式撰寫，來實現 VR 遊戲世界的各種機能，也可看見我們對 WebVR 技術的相關介紹及未來展望，最後我們所產出之結果——3D 彈幕遊戲，達成我們所預期的目標，驗證了只要有一點程式背景即可透過 WebVR 技術來製作可供分享之 VR 應用。

ABSTRACT

Thesis Title : Study on WebVR-3D Barrage Game

Pages : 69

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : May, 2019

Degree : Bachelor

Researcher : Mu-Chiao, Tsai 、 Chi-Min, Lai 、 Zhi-Wei, Xu 、 Yi-Chen, Liu 、 Yan-Wew, Pan

Advisor : De-Hua, Wang

Keywords : WebVR 、 Low threshold 、 Low cost 、 Universal Mobile

This project is under study **WebVR** application. We made a VR 3D barrage game with WebVR programs. We have three chief goals to research purpose, the main content as follows : ” **Low threshold**” 、 ” **Low cost**” 、 ” **Universal Mobile**”. To test the WebVR in help sell VR application is in defective or not. Aiming at above targets , we have done following research works : 3D model design 、 coding WebVR program 、 research paper. You can see the introduction and future development of WebVR in the project file. In project ends attain to expect the target, we finished the 3D barrage game. Proving that of program newbie were able making VR application with WebVR.

誌謝

首先，要感謝一路從大二就開始帶領著我們的指導老師王德華教授，您當初每周不辭辛勞，帶著我們探討各種新的技術，不僅讓我們組員增廣見聞，還引起了我們對 VR 技術的興趣，進而才有了這次專題的主題，在訂下目標後，更是不遺餘力的協助我們，在初期製作時，當時的中文圈 WebVR 的資源及關注並不如現在如此的多，多虧了您題點我們可以如何去尋找資源達成目標、如何解決程式上遇到的困難，並且建議我們可以聯絡業界人士來指導，在組員遇到瓶頸時也提供了我們許多的建議及想法，讓我們可以如期完成專題目標，真的讓組員們萬分的感激。

再來要感謝專題競賽評審委員，在我們上台報告感到緊張時，還鼓勵我們這是必要的過程，每個人一開始上台都會感到緊張，要我們不用太擔心，照平常練習的狀態演示出來就好，減緩了組員緊繃的情緒，此外評審委員也讓組員們獲益良多，尤其是在商業化的部分，這方面是我們當初在專題比較沒有涉略的地方，經由評審委員的題點後，讓我們知道了在計畫之初規劃行銷模式的重要性。

除此之外，還要感謝系辦公室在專題過程中的指導與協助、感謝學校提供許多免費資源，感謝業界人士在程式上的指導、感謝張慧老師指導專案文件及圖例、感謝各專業課程老師所提的建議及協助，有時僅只是小小的建議，就讓我們受益無窮，就是有了以上這些人士的協助，本組才能順利達成專題目標，在此再次感謝幫助過本組的所有人。

蔡牧樵、賴其旻、許智維、劉奕辰、潘彥瑋 謹致
致理科技大學 資訊管理 學士班
中華民國 109 年 5 月

目錄

目錄	iii
圖目錄	v
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
一、研究背景	1
二、研究動機	1
第二節 研究目的與目標	2
一、研究目的	2
二、研究目標	3
第貳章 文獻探討與技術分析	4
第一節 文獻探討	4
一、現今的 VR	4
二、AR 與 MR	4
三、WEB 的發展	5
四、WEBVR 的簡介	6
第二節 技術分析	6
一、A-Frame	6
二、Three.js	7
三、WebGL	7
四、Entity-Component-System	8
第參章 研究內容與實作說明	9
第一節 研究內容	9
一、研究簡介	9
二、成果預期目標	9
三、研究流程	9
第二節 實作說明	10
一、硬體環境與開發工具	10
(一)硬體環境	10
1.桌上型電腦	11
2.筆記型電腦	11
3.Android 裝置	11
4.IOS 裝置	11
5.Google Cardboard	11
(二)開發工具	12
1.Glitch	12
二、系統簡介	12
第肆章 實作成果展示	17
第一節 成果介紹	17
一、Windows 系統---PC&NB	17
二、IOS 系統---iPad 平板電腦	21
三、Android 系統---智慧型手機	25
第二節 研究探討	28

一、 Web VR 程式探討.....	28
二、 Web VR 3D 但目遊戲 SWOT 分析.....	30
第五章 結論與建議.....	31
第一節 研究結論.....	31
第二節 研究建議.....	31
參考資料	32
附錄	
專題執行計畫表.....	34
專題工作分配表	35
GANTT 圖.....	36
開發工具清單.....	37
需求訪談計畫表.....	38
需求訪談紀錄表	39
使用個案圖.....	40
藍圖.....	41
資料詞彙.....	44
活動圖.....	45
類別圖.....	46
使用者操作手冊.....	47
測試相關計畫.....	53
專案結案報告.....	54
會議記錄.....	55

圖目錄

圖 1-1 2016 年 VR 消費者調查報告.....	1
圖 1-2 2016 年 VR 消費者調查報告.....	1
圖 1-3 2016 年 VR 消費者調查報告.....	1
圖 2-1 Oculus VR 裝置.....	4
圖 2-2 Google Glass.....	5
圖 2-3 Microsoft Holoens.....	5
圖 2-4 Mozilla WebVR 標誌.....	6
圖 2-5 A-Frame 標誌.....	6
圖 2-6 Web GL 標誌.....	6
圖 3-1 流程圖.....	10
圖 3-2 Google Cardboard.....	12
圖 3-3 Glitch 標誌.....	12
圖 3-4 使用者被包裹在穹頂中.....	13
圖 3-5 使用者在穹頂中的視角.....	13
圖 3-6 攝影機在長方形隧道中的位置.....	14
圖 3-7 在穹頂中隧道空間的位置.....	14
圖 3-8 隧道區塊說明.....	15
圖 3-9 生成區 R 區說明.....	15
圖 3-10 緩衝區 Y 區說明.....	15
圖 3-11 瞄準區說明.....	16
圖 4-1 遊戲連結.....	17
圖 4-2 遊戲初始畫面(電腦).....	18
圖 4-3 電腦開啟 VR 沉浸模式之畫面.....	18
圖 4-4 遊戲開始(電腦).....	19
圖 4-5 玩家可預先瞄準(電腦).....	19
圖 4-6 消除起司子彈獲得分數(電腦).....	20
圖 4-7 未被消除的起司子彈(電腦).....	20
圖 4-8 起司子彈未被消除玩家將被扣分(電腦).....	21
圖 4-9 遊戲結束畫面(電腦).....	21
圖 4-10 遊戲初始畫面.....	22
圖 4-11 iPad 開啟 VR 沉浸模式之畫面.....	22
圖 4-12 遊戲開始(iPad).....	23
圖 4-13 玩家可預先瞄準(iPad).....	23
圖 4-14 消除起司子彈獲得分數(iPad).....	24
圖 4-15 起司子彈未被消除玩家將被扣分(iPad).....	24
圖 4-16 遊戲結束畫面(iPad).....	25
圖 4-17 遊戲初始畫面(智慧型手機).....	25
圖 4-18 小組成員搭配 Cardboard、VR BOX 遊玩.....	26
圖 4-19 開啟 VR 沉浸模式之畫面(智慧型手機).....	26
圖 4-20 遊戲開始(手機沉浸模式).....	27
圖 4-21 玩家可預先瞄準(手機沉浸模式).....	27

圖 4-22 消除起司子彈獲得分數(手機沉浸模式)	27
圖 4-23 起司子彈未被消除玩家將被扣分(手機沉浸模式)	28
圖 4-24 遊戲結束畫面(手機沉浸模式)	28
圖 4-25 Glitch 程式撰寫介面	29
圖 5-1 小組成員開會修正程式	31



第壹章 緒論

隨著時代與科技的進步，人們的生活方式及娛樂方式也漸漸的變換，從過去一台機器只能玩一款遊戲的時代，至今，一款機器能夠玩到許多不同種且不同類型的遊戲，但現在，人們不再滿足於 2D 遊戲，而是希望自己也能夠成為真正身在遊戲中玩遊戲的人，因此，我們以近年來廣為人知的 VR(Virtual Reality) 虛擬實境來作為我們這次專題題目。

第一節 研究背景與動機

一、研究背景

隨著科技的進步，人們遊玩娛樂的設備變得多樣化，小則手機、Switch、PSP，大則電腦、PS4、Xbox，但現在人們已不滿足於在現實中玩遊戲，而是希望進入到沉浸式體驗的遊戲世界裡，依據 GreenlightVR 公司所發表的 2016 年 VR 消費者報告(2016 VIRTUAL REALITY CONSUMER ADOPTION REPORT)指出，在抽樣全美 1300 名從未使用過 VR 的民眾中，有 65% 的民眾對 VR 很感興趣，更有 91% 的人對 VR 持正面的看法(圖 1-1)，由此可看出民眾對於 VR 的接受程度已經相當的高，並且大多人對 VR 抱有興趣。

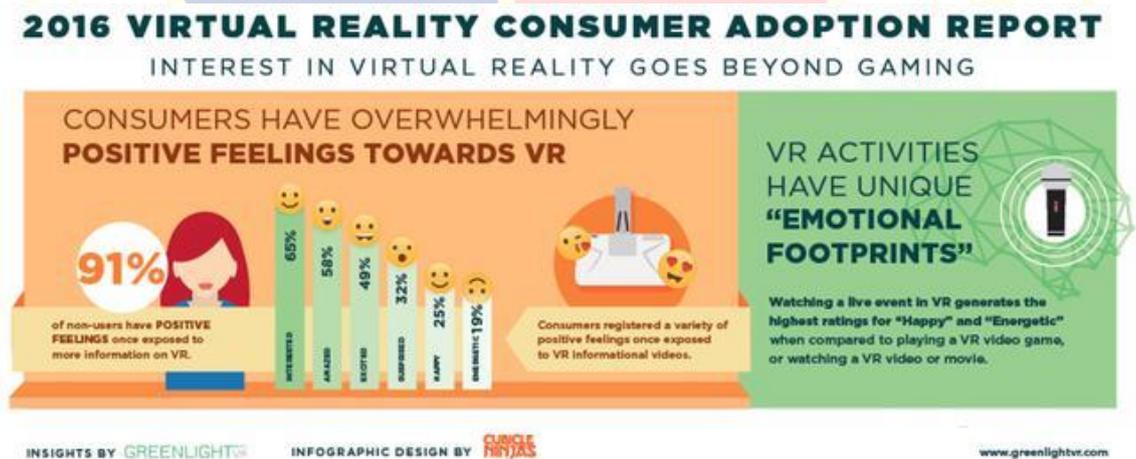


圖 1-1 2016 年 VR 消費者調查報告(GreenlightVR,2016)

二、研究動機

我們出生在這個資訊爆炸、科技產品蓬勃發展的年代，我們的娛樂逐漸從小時候的電視、掌機 GAMEBOY.....等單一裝置，轉移至電腦、智慧型手機.....等的智慧裝置，遊戲的體驗方式也逐漸從以往單純螢幕操作，轉移到現今的體感，甚至是所謂 VR 虛擬實境，在 GreenlightVR 公司 2016 所提出的 VR 消費者報告(p2 圖 1-2)更指出，在 VR 的體驗當中有 65% 的人對於 VR 遊戲領域有所興趣，在接觸的許許多多的科幻作品中，更為我們開示了 VR 的發展性與可能性，在動畫刀劍神域、電影一級玩家中，主角們透過 VR 裝置在虛擬世界中進行遊戲，深深吸引了我們的眼光，讓我們的組員對此感到非常好奇，究竟要怎麼做出一個 VR 的遊戲呢？



圖 1-2 2016 年 VR 消費者調查報告(GreenlightVR,2016)

第二節 研究目的與目標

一、 研究目的

在了解 VR 遊戲的相關的資訊之後，我們發現由於目前的 VR 應用，在技術上入門門檻較高，為了使用 VR 相關應用還需花費一筆金錢採購 VR 設備，並且要考量自身設備是否有辦法運行 VR 程式，由於目前要流暢運行 VR 遊戲的設備價格十分高昂，更提高了 VR 遊戲的入門門檻，GreenlightVR 公司 2016 所提出的 VR 消費者報告(圖 1-3)更指明了，大部分消費者最多只願意付出 400 美元以下(約新台幣 1 萬 2 左右)在 VR 的終端設備上，更遑論 VR 遊戲的開發成本，現今大部分的 VR 遊戲開發都需要專門的軟體、硬體，而這些開發出的遊戲許多都有著封閉性，只能在專用的裝置上運行，更增加了 VR 遊戲開發的難度。



Q: What is the maximum amount you would pay for a VR headset?
 Source: 2016 VR Consumer Adoption Survey, June 2016. N=1,263
 2015 VR Consumer Adoption Survey, October 2015. N=2,282

圖 1-3 2016 年 VR 消費者調查報告(GreenlightVR,2016)

面對目前 VR 遊戲的困境，我們希望以最簡便的方式，達成不須過多的花費，就能夠讓使用者可以開心地遊玩 VR 遊戲的目的，於是我們選擇了入門門檻較低的 WebVR 來進行研究，並選擇 A-Frame 來編寫，希望藉此可以簡單的製作出一款開發成本較低的 VR 遊戲，因 WebVR 以網頁的方式，將 VR 應用呈現給使用者，讓使用者只需要一支能夠連上網路的手機或者電腦即可以遊玩。

二、 研究目標

依照我們上述的目的我們訂定了以下研究目標：

1. 設法以較低門檻的方式製作出一款 VR 遊戲。
2. 以不需要額外購買昂貴的 VR 設備為前提讓使用者體驗到 VR 遊戲的魅力。
3. 可以在各裝置上運行的 VR 應用。



第貳章 文獻探討與技術分析

第一節 文獻探討

現在大部分的虛擬實境技術都是透過透過電腦螢幕或顯示裝置獲得視覺體驗，在更進階的技術中，也包含了觸覺、聽覺等訊息，而目前在遊戲及醫療中也有這樣的應用，以下我們將做簡單介紹。

一、現今的 VR

VR 全稱為 Virtual Reality，中文可譯為虛擬實境，根據維基百科的定義 VR 是「利用電腦類比產生一個三維空間的虛擬世界，提供使用者關於視覺等感官的類比，讓使用者感覺彷彿身歷其境，可以即時、沒有限制地觀察三維空間內的事物。」簡單來說，VR 就是透過裝置使人類可以感受到 3D 的虛擬空間，讓使用者感覺身歷其境，更進一步可以在其中活動。

近幾年，VR 頻頻登上搜尋引擎的熱門關鍵字，起因正是在 2012 年的一項募資案。Oculus VR(圖 2-1)登錄在 KickStarter(美國募資平台) 上的計畫，不僅籌得 160 萬美元，更獲得 Facebook 青睞，以 20 億天價收購，產品已於 2016 年第一季陸續出貨。2014 年 Google 利用 20% 工作以外時間計畫所推出的 Google Cardboard，以低廉的成本外加使用者的手機，即可體驗 VR 的威力，被認為是加速 VR 普及率的關鍵點。



圖 2-1 Oculus VR 裝置(Oculus,2015)

二、AR 與 MR

AR 全稱為 Augmented Reality，中文譯為擴增實境，維基百科定義為「透過攝影機影像的位置及角度精算並加上圖像分析技術，讓螢幕上的虛擬世界能夠與現實世界場景進行結合與互動的技術。」，是與虛擬實境相對的一項技術，可在現實中顯示出虛擬的圖像、影音等，相對於 VR 由於技術上的限制發展較緩，AR 技術的發展應用較早，在多個領域也較被重視，如美軍早在 1970 年代便製

作出 AR 的早期應用——戰鬥機的抬頭顯示器(HUD)，Google 公司在 2013 年發表的 Google Glass(圖 2-2)更是一款標準的 AR 裝置，近年來由於 Pokémon GO 遊戲的風潮，AR 技術更是受到大眾所矚目。



圖 2-2 Google Glass(Goolge,2013)

MR 全稱為 Mixed Reality，中文譯為混合實境，顧名思義結合了 AR 及 VR 的特點，維基百科的給它的定義是「指的是結合真實和虛擬世界創造了新的環境和視覺化，物理實體和數字物件共存並能即時相互作用，以用來類比真實物體。」，簡單來說 MR 會在現實的空間中建立出一個虛擬的世界，使用者所感受的是真實空間，在此空間中現實的物件會與虛擬物件同時存在，並可相互影響，與 AR 的差別在於，假設現在有個虛擬時鐘在柱子前，在 AR 中當使用者轉向時鐘會跟著人轉向，而在 MR 中時鐘本身是存在現實空間中的虛擬物件，不管使用者怎麼轉向，時鐘永遠在柱子前，不會隨使用者視角有所改變，使用者甚至難以辨別時鐘的虛實，宛如真實的物體，目前具代表性是 Microsoft 所推出的 Microsoft Holoens 裝置(圖 2-3)。



圖 2-3 Mircrosoft Holoens(Microsoft,2016)

三、 WEB 的發展

所謂的 WEB 也就是我們所說的網頁，從第一個真正意義上的全球資訊網(WorldWideWeb)自 1980 年代末誕生至今，已經過了將近 30 個年頭，我們所使用的網頁也從只能單向提供資訊的 Web1.0 逐漸演進到了共享資訊式的 Web2.0，近年來再進一步進入到有個人化特色、語意網.....等蓬勃應用發展的 Web3.0 時代，就如同前 Google 首席執行官艾立克·史密特(Eric Emerson Schmidt)

先生在 2007 年於首爾數字論壇上所述:「對 Web 3.0 我的預測將是拼湊在一起的應用程式，帶有一些主要特徵：程式相對較小、資料處於網路中、程式可以在任何裝置上運行 (PC 或者手機)、程式的速度非常快並能有很多自訂功能、此外應用程式像病毒一樣地擴散 (社交網路、電子郵件等)。」，在目前 Web3.0 的時代許多雲端化及通用裝置化的頁面應用如爆炸性的成長，出現了許多可快速開發頁面的技術及工具，其中我們所關注的是 3DVR 網頁技術的發展，也就是下文所述的 WEBVR 技術。

四、 WEBVR 簡介

WebVR 的概念是於 2014 年春季由任職於 Mozilla 公司(圖 2-4)的弗拉基米爾·弗基西維奇(Vladimir Vukićević)所提出，目的是為了開發出一個僅用網頁連結便可以在任意裝置上應用的 VR 系統，以往的 VR 設備所費不貲，而每個 VR 應用通常有自己專屬的裝置，裝置的應用程式之間互不共通，大部分民眾就算對 VR 有所興趣，也實在無力負擔享受 VR 的成本，而 WebVR 的開發正是為了解決目前 VR 推廣的瓶頸，在獲得了 Google 公司的協助下於 2016 年發表了 WebVR API 1.0 讓人們正式進入了低成本的網頁 VR 時代，使用 WebVR 技術也不需向以往的 VR 開發者，需要重新學一套新的程式語言、軟體等，WebVR 可透過類 JavaScript 及 HTML 等網頁語言快速上手 VR 的開發模式，也不必像以往需要花大把資金購買專業軟體，簡單的網頁編輯器即可立即加入開發者的行列，大大降低 VR 開發的入門門檻，而如果想要快速開發一個簡單的 WebVR 網頁也可透過 Mozilla 團隊所推出的 A-Frame 框架，關於 A-Frame 詳細介紹將在下節說明。



圖 2-4 Mozilla WebVR 標誌(Mozilla,2017)

第二節 技術分析

一、A-Frame

我們採用 A-Frame(p.7 圖 2-5)是 Mozilla VR 團隊為了在瀏覽器上利用 Javascript 提供 VR 體驗的一套網頁框架，完全開源的特性，使 A-Frame 成為了目前主流的 WebVR 開發框架，透過該框架所建構出的 VR 場景能兼容於各種智慧型手機、電腦、頭戴型 VR 裝置，A-Frame 框架基於 Three.js 與 WebGL 架構

的特性，能讓開發者透過 JavaScript 語法製作各種網頁 VR 應用如:VR 遊戲、360°相片及影片、VR 空間展示.....等，使用簡單的 HTML 語法也可讓網頁開發者快速上手，使用任意網頁編輯器即可開發 VR 程式，大大節省了 VR 的開發成本，A-Frame 導入了實體-組件架構(Entity-Component-System)，讓程式碼結構化，有效簡化了開發的程式碼，只需一行指令便可新建場景、物件，降低了程式開發上的難度。

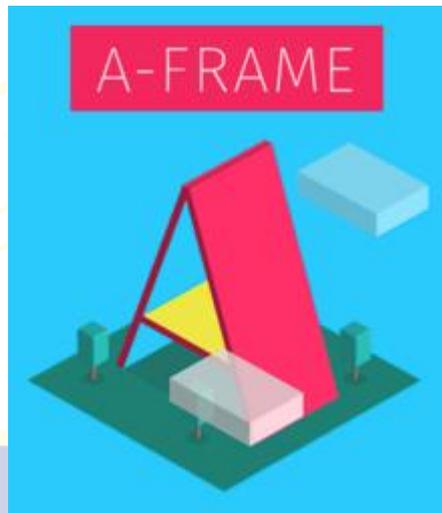


圖 2-5 A-FRAME 標誌(A-FRAME,2018)

二、Three.js

Three.js 是一款基於 WebGL 的 JavaScript 腳本，可快速開發 3D 場景物件，只需連結 Three.js 數據庫，即可將常用的 WebGL 格式透過繼承的方式來取用，簡化了 WebGL 語法的使用，透過 Three.js 代碼所開發的網頁，由於不須與底層 API 打交道，大大增加了 3D 場景的泛用性，使的網頁不需再另外安裝插件或獨立軟體，便可進行複雜的 3D 運算。

三、WebGL

WebGL(圖 2-6)是由 Mozilla 所推行的 JavaScript API，最早由弗拉基米爾·弗基西維奇(Vladimir Vukićević)先生所開發，目的是使網頁瀏覽器能在不安裝任何插件的情況下呈現互動式的 2D 及 3D 圖形，WebGL 產生的圖形可與 HTML 的元素結合，使用整合 WebGL 的瀏覽器觀看符合 WebGL 語法的網頁時，GPU 會把 WebGL 代碼視為網頁的 Canvas 執行，藉此顯現出圖像物件。



圖 2-6 Web GL 標誌(Khronos Group，2011)

四、 Entity-Component-System

Entity-Component-System 中文譯為實體-組件架構，是一種在遊戲開發中時常被提到的概念，在此模式下將結構分為三部分：

1. 實體(Entity)

可將實體想像成一個通用的物件，擁有唯一的 ID，場景中的每一個對象都是一個實體。

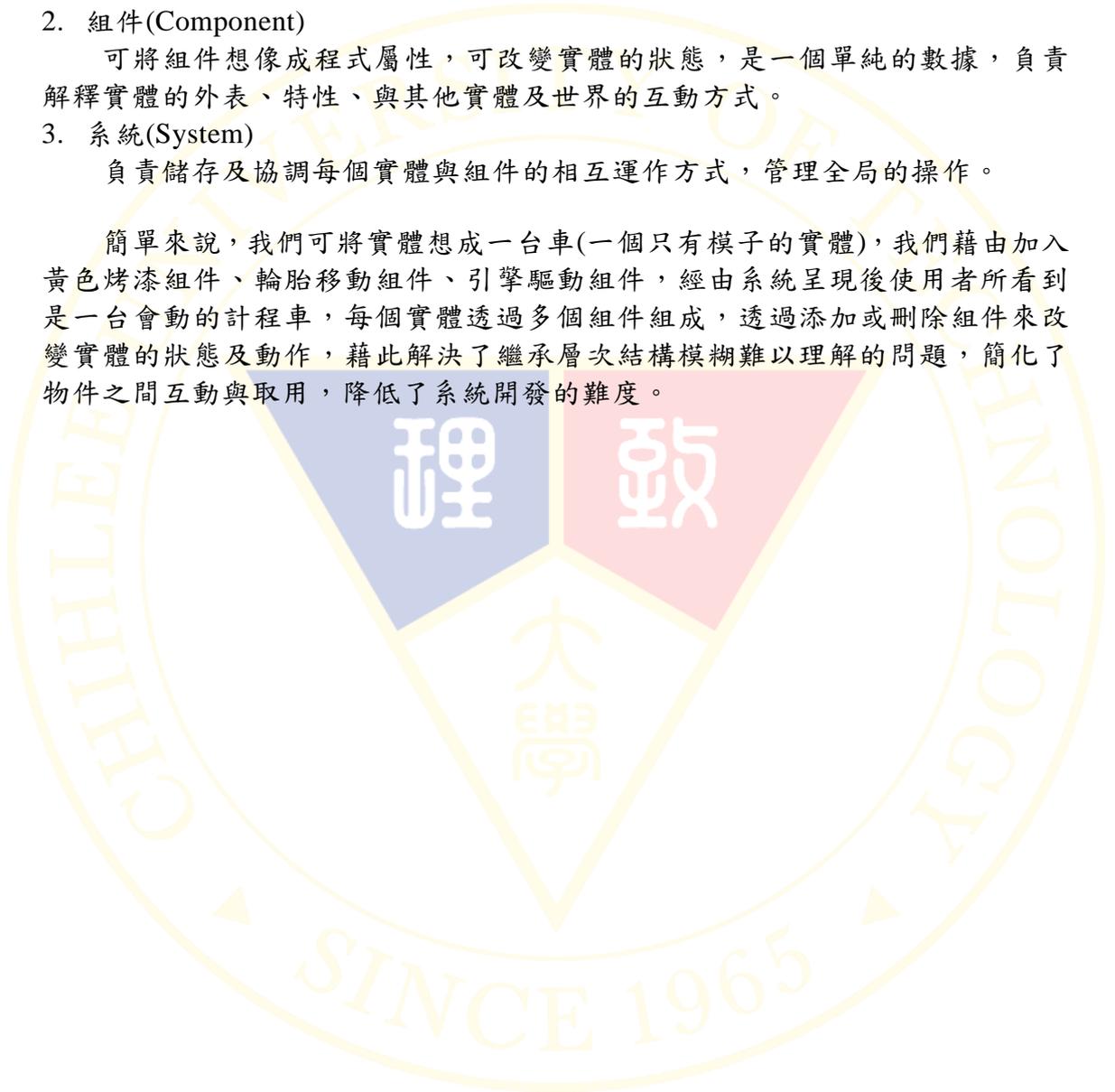
2. 組件(Component)

可將組件想像成程式屬性，可改變實體的狀態，是一個單純的數據，負責解釋實體的外表、特性、與其他實體及世界的互動方式。

3. 系統(System)

負責儲存及協調每個實體與組件的相互運作方式，管理全局的操作。

簡單來說，我們可將實體想成一台車(一個只有模子的實體)，我們藉由加入黃色烤漆組件、輪胎移動組件、引擎驅動組件，經由系統呈現後使用者所看到的是一台會動的計程車，每個實體透過多個組件組成，透過添加或刪除組件來改變實體的狀態及動作，藉此解決了繼承層次結構模糊難以理解的問題，簡化了物件之間互動與取用，降低了系統開發的難度。



第參章 研究內容與實作說明

第一節 研究內容

一、 研究簡介

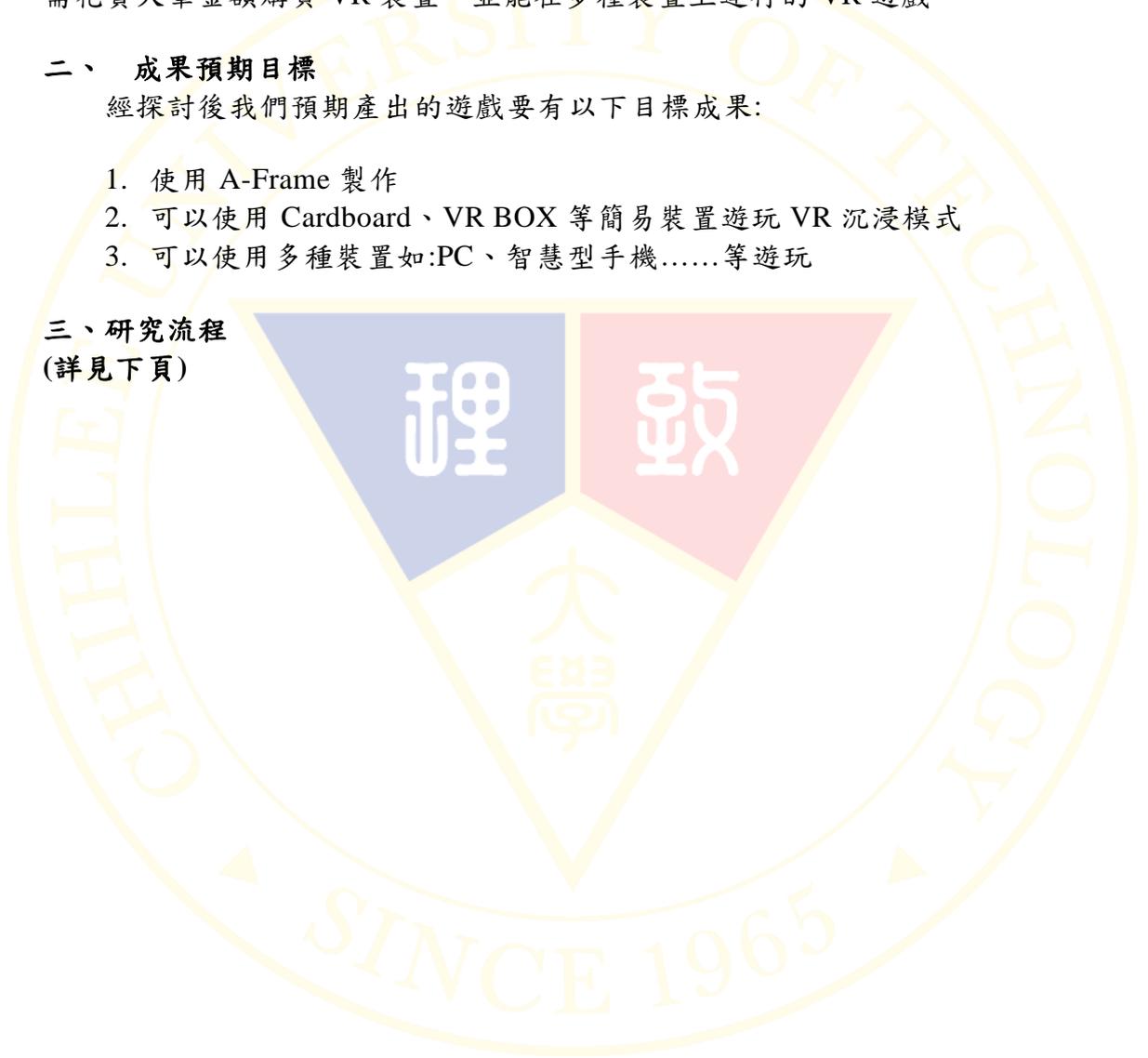
在經過一系列的查找資料與了解相關技術後，我們依照專題訂定的目標開始設計遊戲，經過一番討論之後，我們小組決定製作一款 3D 彈幕遊戲，這款遊戲要符合我們的專題目標，研究一款以低門檻低成本的方式製作、讓使用者無需花費大筆金額購買 VR 裝置、並能在多種裝置上運行的 VR 遊戲。

二、 成果預期目標

經探討後我們預期產出的遊戲要有以下目標成果：

1. 使用 A-Frame 製作
2. 可以使用 Cardboard、VR BOX 等簡易裝置遊玩 VR 沉浸模式
3. 可以使用多種裝置如:PC、智慧型手機.....等遊玩

三、研究流程 (詳見下頁)



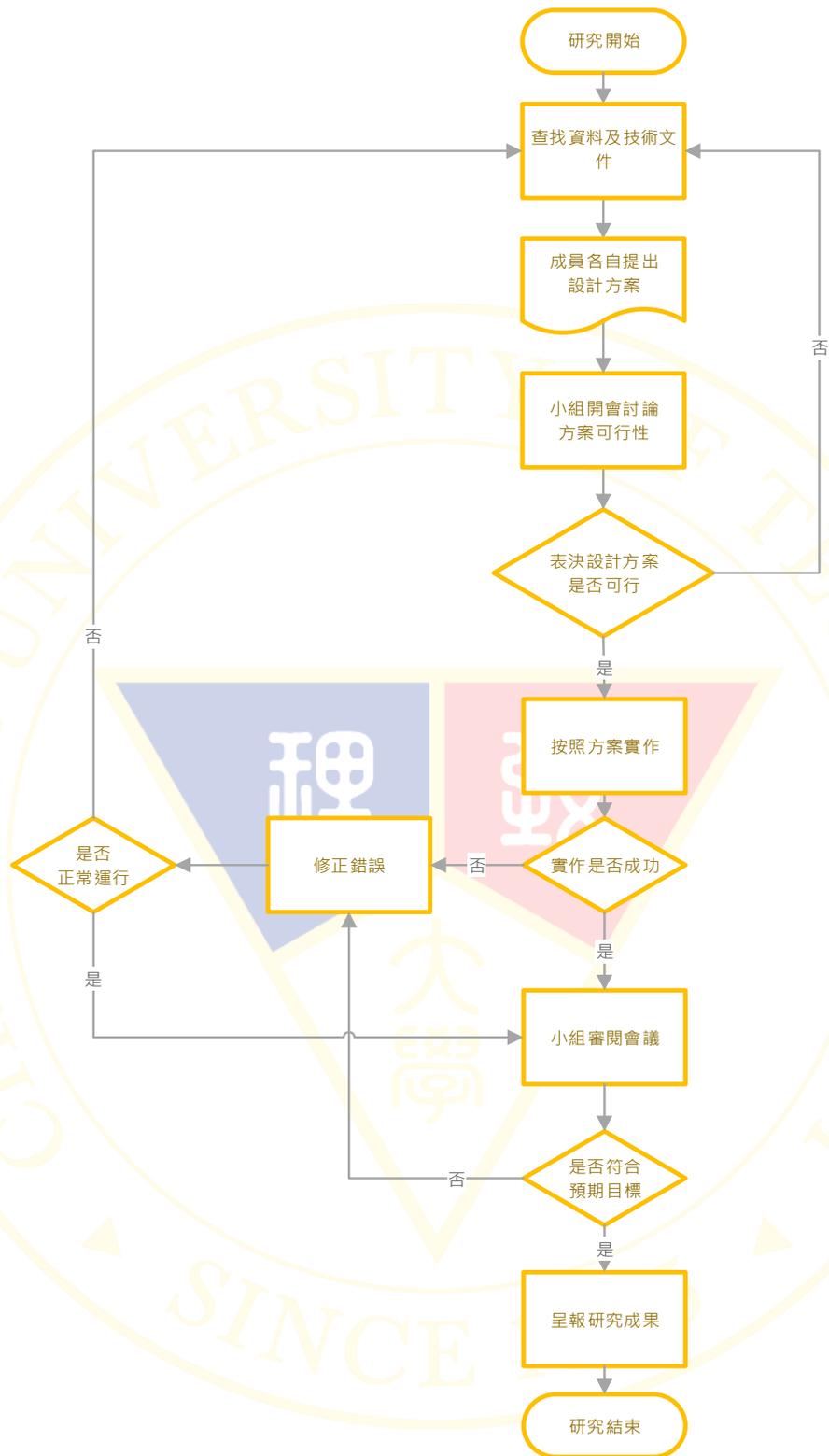


圖 3-1 流程圖

第二節 實作說明

一、硬體環境與開發工具

(一) 硬體環境

1. 桌上型電腦
處理器: Intel i7-7400
記憶體: 8GB
作業系統: Windows 7
螢幕尺寸: 22 吋

2. 筆記型電腦
型號: Acer Nitro 5 Spin
處理器: Intel i7-8550u
記憶體: 16GB
作業系統: Windows 10
螢幕尺寸: 15.6 吋

3. Android 裝置
型號: HTC U11+
處理器: Qualcomm Snapdragon S835
記憶體: 6GB
作業系統: Android 8.0
螢幕尺寸: 6 吋

4. IOS 裝置
型號: Apple iPad Air 3
處理器: Apple A12 Bionic
記憶體: 3GB
作業系統: iOS 12.3
螢幕尺寸: 10.5 吋

5. Google Cardboard

Cardboard(p12 圖 3-2)是 Google 公司於 2014 年於 Google I/O 開發者大會上所發表的一款簡易型 VR 裝置，使用厚紙板製作，因此成本極為低廉，使用者可透過官網購買，甚至只需上網下載設計圖即可自行製作，使用時只需將智慧型手機切換至 Cardboard 模式後放入 Cardboard 內，即可享受 VR 的樂趣，結至 2017 年 3 月 Cardboard 官方全球出貨量突破 1000 萬個 (HARISH JONNALAGADDA, 2017)，為當今世界上最為廣泛流通的 VR 裝置，透過 Google 釋出的 Cardboard SDK 之 VR View 功能，即可相容於 WebVR 架構，自動將 WebVR 網頁內容轉換為頭戴式 VR 模式。



圖 3-2 Google Cardboard (Google,2019)

(二) 開發工具

1. Glitch

隨著技術的發展，越來越多的程式設計師加入到全球程式開發協作的自由團隊中，通過項目合作，同行反饋，並利用業餘時間來不斷進步，積累經驗。近日，Fog Creek 推出了一個新的網站 Glitch(圖 3-3)，來推進協作互助程式開發的未來發展。

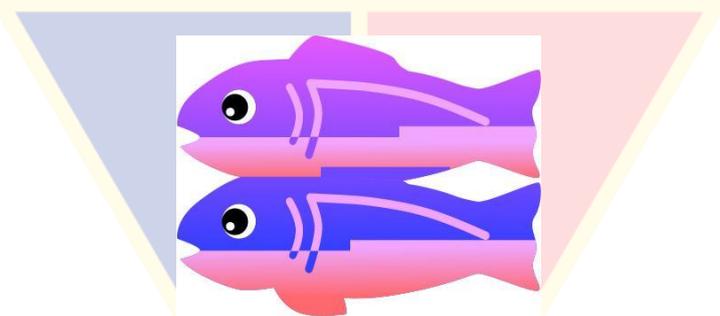


圖 3-3 Glitch 標誌 (Glitch,2017)

Glitch 以前稱為 Gomix，旨在使專業的開發人員更容易構建和協作。允許開發者、程式設計師構建他們可以想像的任何應用程式，邀請朋友和同事實時協作，並確保應用程式的開發。

Fog Creek 執行長 Anil Dash 表示，「每個程式設計師和 IT 從業者都曾經面臨過工作陷入困境，需要尋求幫助，那麼找到志同道合者做有創造力的開發，並積累經驗，都是那麼的重要。Glitch 為此而生。」

據悉，Glitch 具有社區應用程式目錄，幾乎支持任何設備，並支持導入和導出 GitHub 項目，目前具有嵌入任何 Node.js 項目的能力，並提供 API 套件

我們此次選用 Glitch 來做為網站開發工具，主要是看上了它的線上編輯功能，讓我們不必在花費心思架設一個網站伺服器，甚至可以在任何地方編輯頁面，它的免費與開源性也使我們的開發工作變得更加容易。

二、 系統簡介

我們的遊戲主體架設在 Glitch 平台上，藉由在 Glitch 線上編輯 HTML 與 Javascript 語言，藉由連結 A-frame 數據庫撰寫 WebVR 網頁，在經過多次討論後，我們設計出了一套比較容易撰寫的程式方案，以下將一一說明。

1.VR 場景架構

首先我們在建構 A-frame 場景時，需要考慮幾個點，像是攝影機(使用者視角)位置、場景的構圖、使用者的操作性.....等，A-frame 的初始場景像是一個半圓的穹頂，將我們的攝影機包裹在內，使用者無法超過此半圓的範圍，藉此達成使用者的視角不管怎麼轉都可以感覺身在虛擬空間中的目的，透過改變此穹頂內的圖片可以改變虛擬空間的場景，因此我們一開始就必須決定 VR 專案的背景。

以下圖片皆使用人物模型代表玩家視角。(圖 3-4 及 3-5)



圖 3-4 使用者被包裹在穹頂中



圖 3-5 使用者在穹頂中的視角

決定完場景後，接下來要決定攝影機的位置，此位置直接關係到了使用者的體驗操作，因此格外重要，另外，只要搭配上視線點擊用的紅點後，便可達成選項操作的功能，在此專案中，由於彈幕遊戲需要在限定的封閉空間遊玩，我們多設計了一條長方形的隧道(P14 圖 3-6)，並將攝影機放在該隧道中，將空間區隔開來(P14 圖 3-7)，使玩家視角感受到的是一個密室空間，藉此達成在其中遊玩彈幕遊戲的效果。

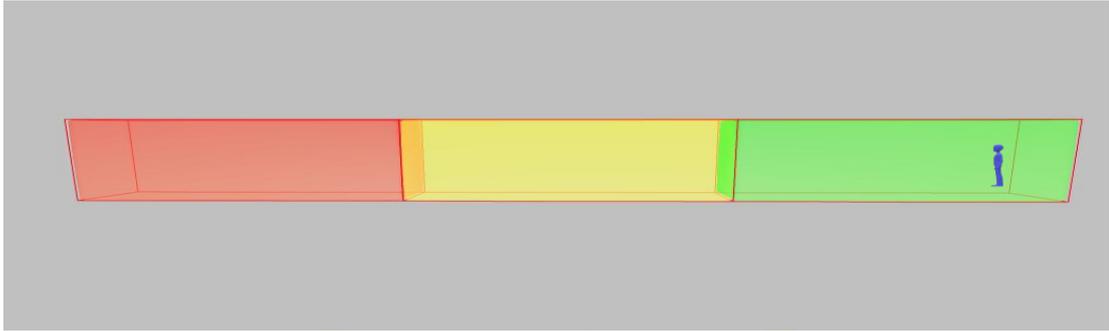


圖 3-6 攝影機在長方形隧道中的位置

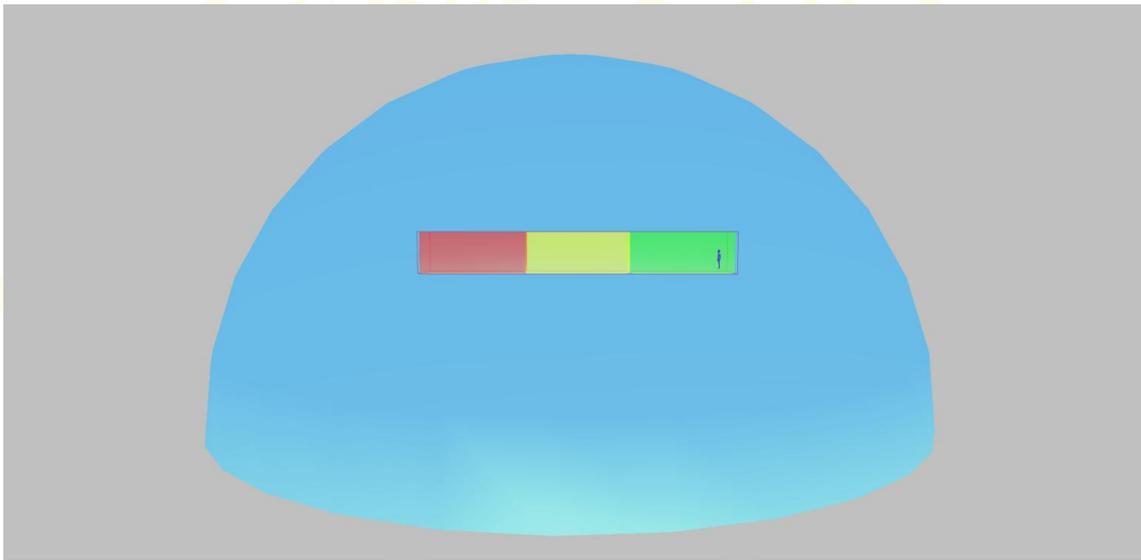


圖 3-7 在穹頂中隧道空間的位置

2. 遊戲架構與機制

接下來我們將此隧道空間分成三個區塊(P15 圖 3-8)，藉由不同的區塊的來操作不同功能，藉此方便我們容易理解程式的運作，首先第一部分是標示成紅色的子彈生成區域 R 區(P15 圖 3-9)，所有的子彈皆在此生成後開始移動至玩家面前，此區域與黃色標示的緩衝區域 Y 區(P15 圖 3-9)之間有一道牆阻隔，讓玩家看不到子彈的生成過程，而子彈穿過此牆後便代表遊戲開始，由玩家視角觀看猶如從牆壁上生成子彈一般(起點牆)，為了不要使子彈一瞬間到達攝影機前讓玩家手忙腳亂來不消除，中間的區域便設計了一段緩衝區 Y 區(P15 圖 3-10)，讓玩家有時間判斷要瞄準的子彈順序，在緩衝區的子彈玩家無法事先消除，必須等到子彈通過緩衝區與綠色標示的瞄準區 G 區之間的牆(擊發牆)後(p16 圖 3-11)，子彈才可以被玩家消除，在瞄準區中玩家只需用將瞄準紅點對準子彈即可將其消除，每消除一個子彈，玩家即可獲得一定的分數，通過消除越多的子彈來累積越多分數，而未被玩家消除的子彈則會在觸碰到最後的牆壁(終點牆)後被強制刪除。

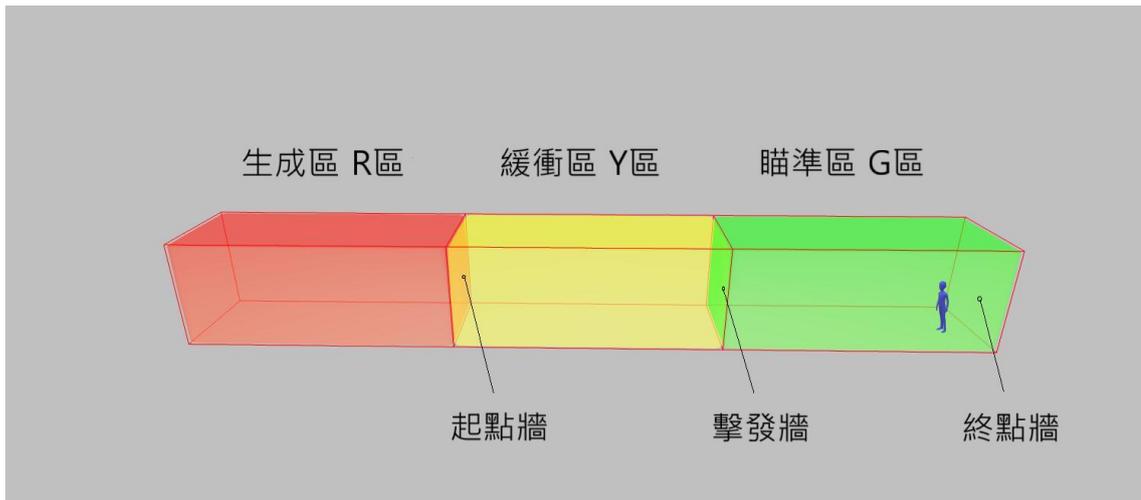


圖 3-8 隧道區塊說明

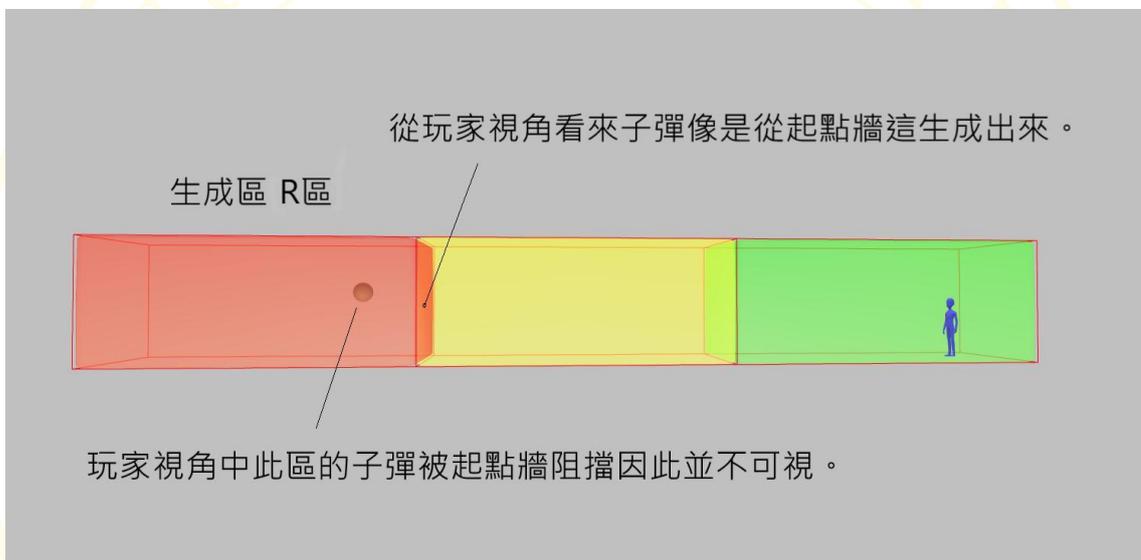


圖 3-9 生成區 R 區說明

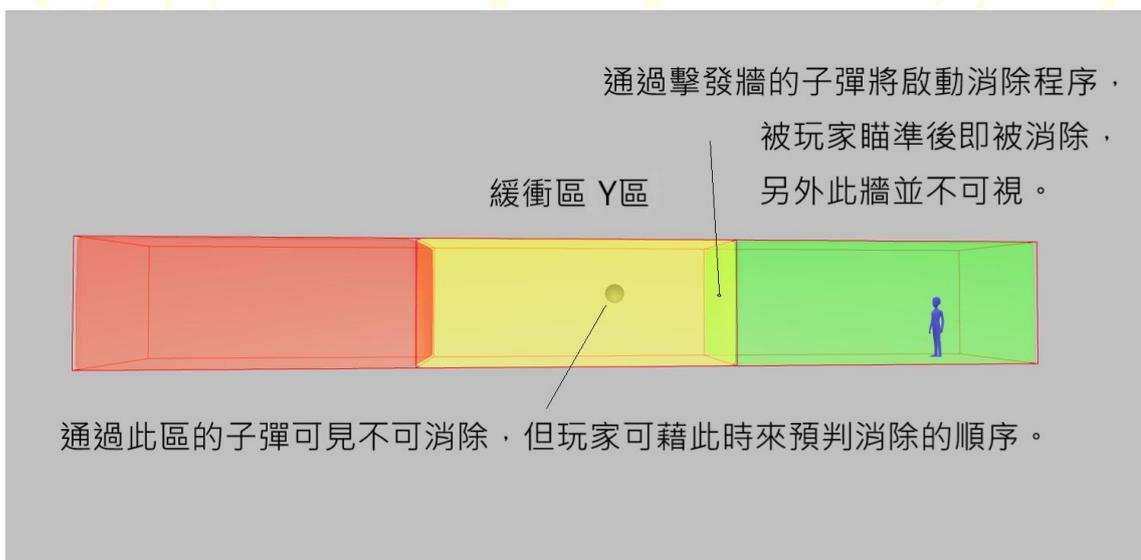
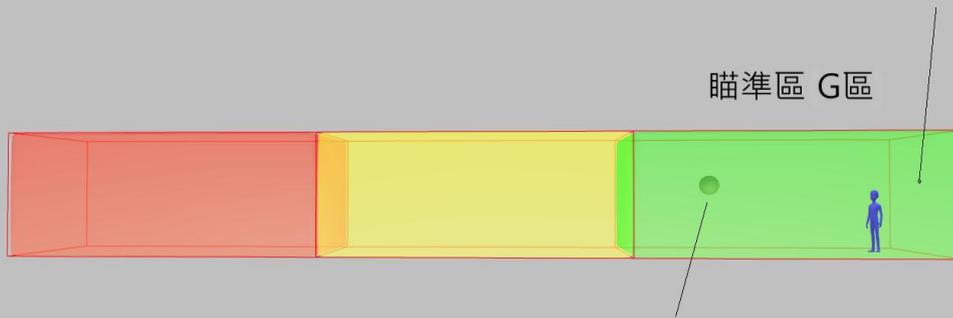


圖 3-10 緩衝區 Y 區說明

超過終點牆的子彈會被立即刪除，玩家不得分。



此區中的子彈被玩家準心瞄準後即被消除，同時增加玩家的得分。

圖 3-11 瞄準區說明



第肆章實作成果展示

第一節 成果介紹

接下來我們將展示我們的遊戲成果(圖 4-1)，為了得到最好的遊戲體驗，我們推薦使用 Mozilla 公司研發的火狐(Firefox)瀏覽器，目前火狐瀏覽器在 Android、iOS、Windows、MacOS、Linux.....等多種平台皆可使用，在瀏覽、開發 WebVR 網頁時使用火狐瀏覽器，可以得到最良好的支援度及最快的 WebVR API 更新，是目前對 WebVR 使用者最為友善的瀏覽器，以下的展演測試都將使用火狐瀏覽器來做為示範。

遊戲連結：<https://a-frameproject.glitch.me/>



圖 4-1 遊戲連結

一、 Windows 系統---PC&NB

由電腦開啟之網頁會連結至遊戲初始畫面，此時會發現右下角出現 Google Cardboard VR 沉浸模式圖案，電腦模式受限物理上的關係，無法真的使用 Cardboard 遊玩，但按下沉浸模式按鈕後可進入全螢幕遊玩，因此還是推薦按下沉浸模式按鈕遊玩。(p18 圖 4-2)

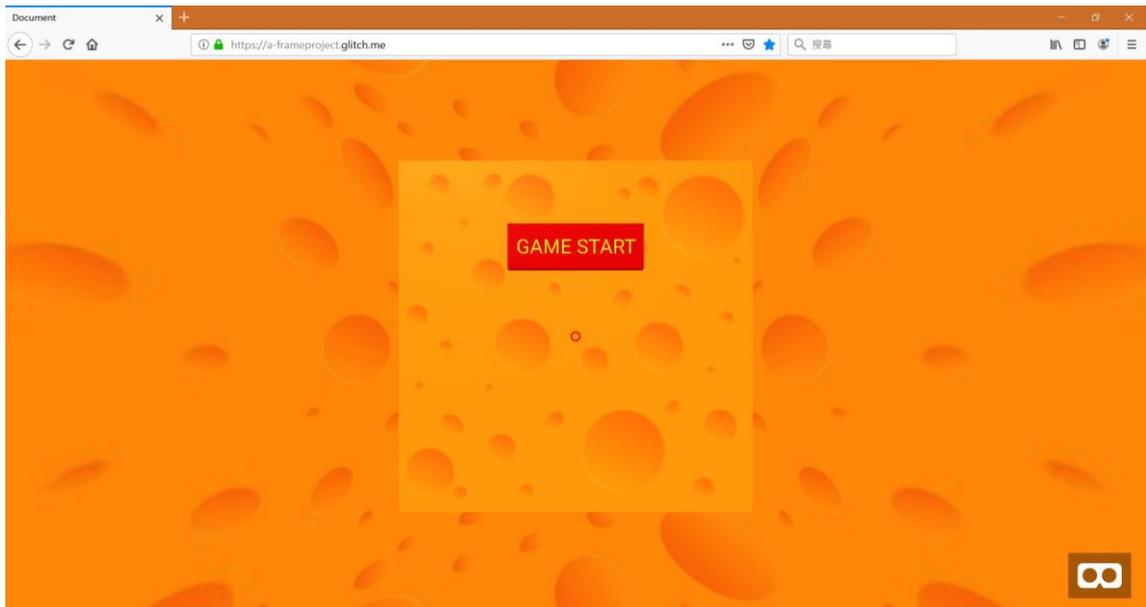


圖 4-2 遊戲初始畫面(電腦)

在電腦中，進入起始畫面後可透過滑鼠拖曳來進行遊戲操作，玩家可利用螢幕中央之紅色準星來進行點選，此時我們需要準星瞄準【GAME START】按鈕開始進行遊戲。(圖 4-3)

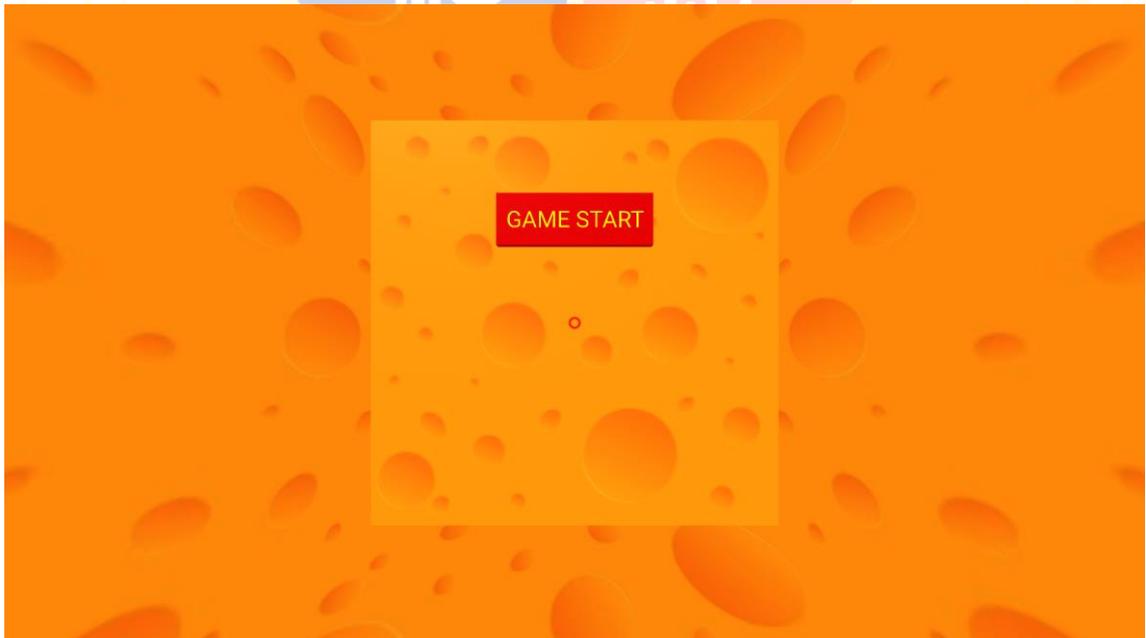


圖 4-3 電腦開啟 VR 沉浸模式之畫面

點選【GAME START】後，遊戲立即開始，從起點浮出起司子彈會漸漸往玩家視角方向接近，此時的玩家可看向起點上方有寫著〈score:0〉字樣，此文字將顯示玩家目前的得分，起始為 0，玩家可透過消除起司子彈來獲得分數，反之未將其消除將扣分。(p19 圖 4-4)



圖 4-4 遊戲開始(電腦)

在起司子彈到達玩家前，會有一段緩衝距離無法消除起司子彈，此時玩家可預先判斷要消除的順序，待子彈接近到一定距離後，可透過視角中央的紅色準星來瞄準消除起司子彈，消除起司子彈後，玩家可得到 1~4 不等的分數，這些分數將會累加在〈score〉字樣旁。(圖 4-5、p20 圖 4-6)

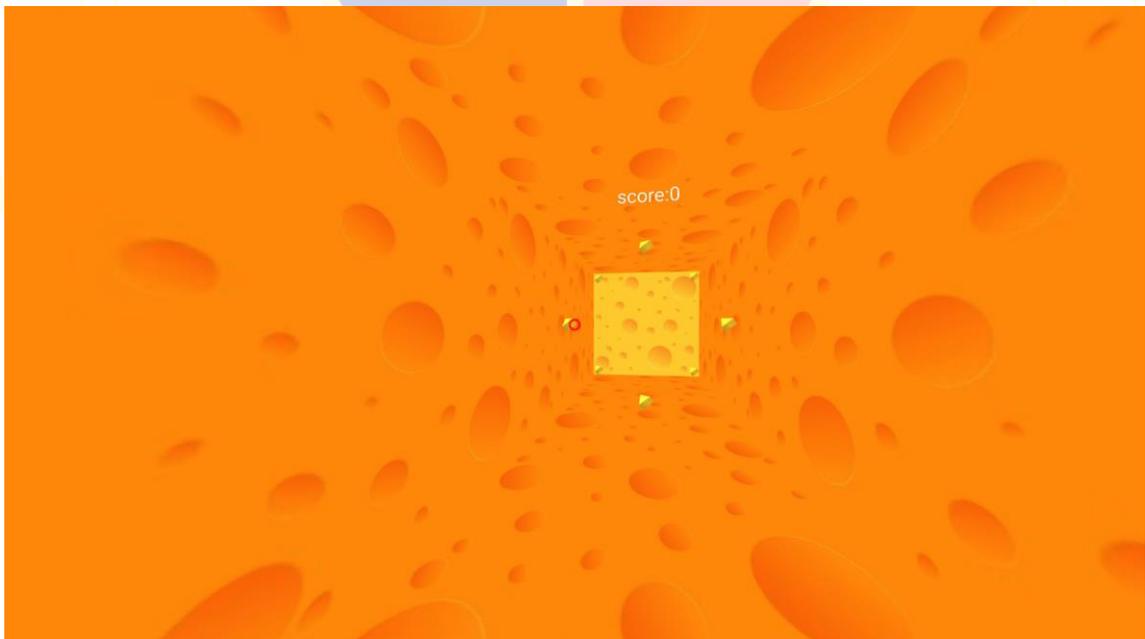


圖 4-5 玩家可預先瞄準(電腦)

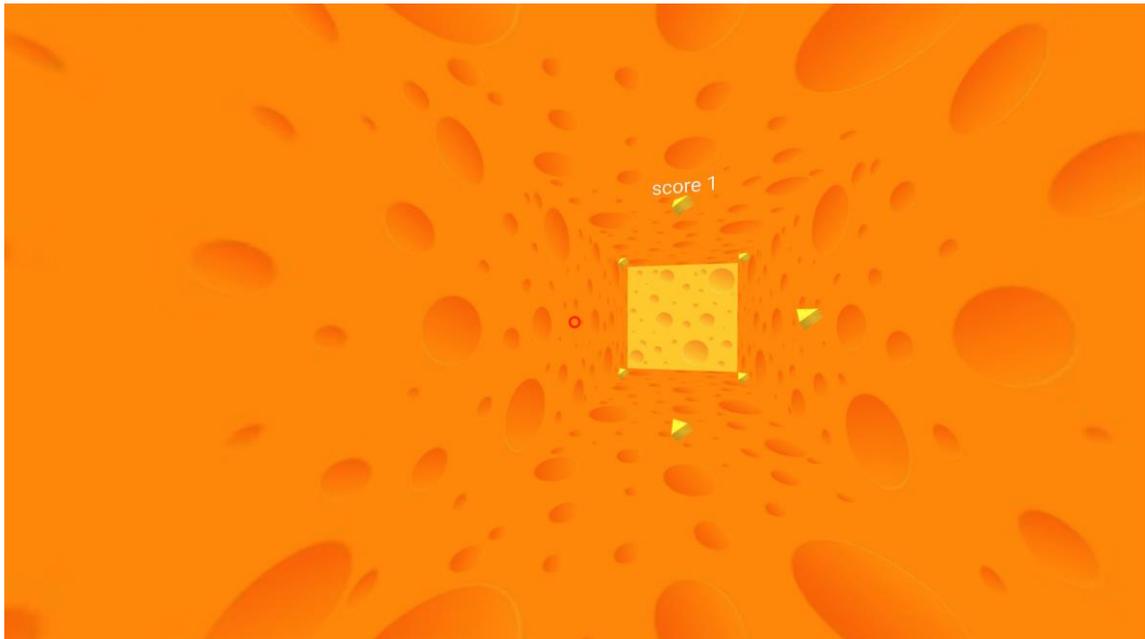


圖 4-6 消除起司子彈獲得分數(電腦)

如果玩家來不及消除起司子彈，讓這些起司子彈通過終點，玩家將會依照未消除的數量扣分。(圖 4-7、p21 圖 4-8)

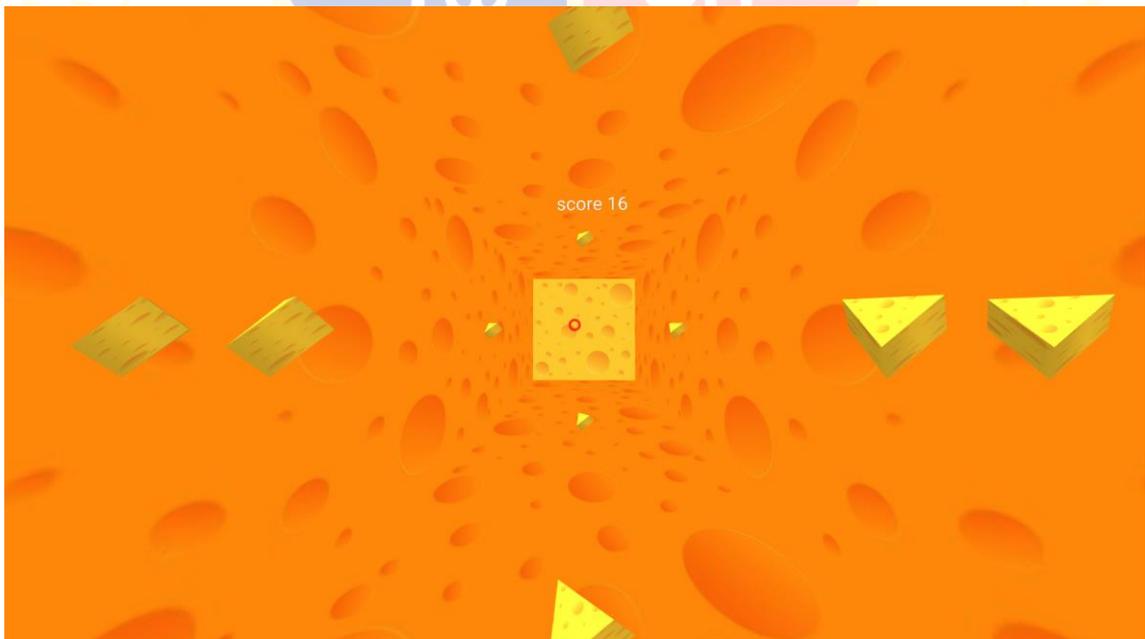


圖 4-7 未被消除的起司子彈(電腦)

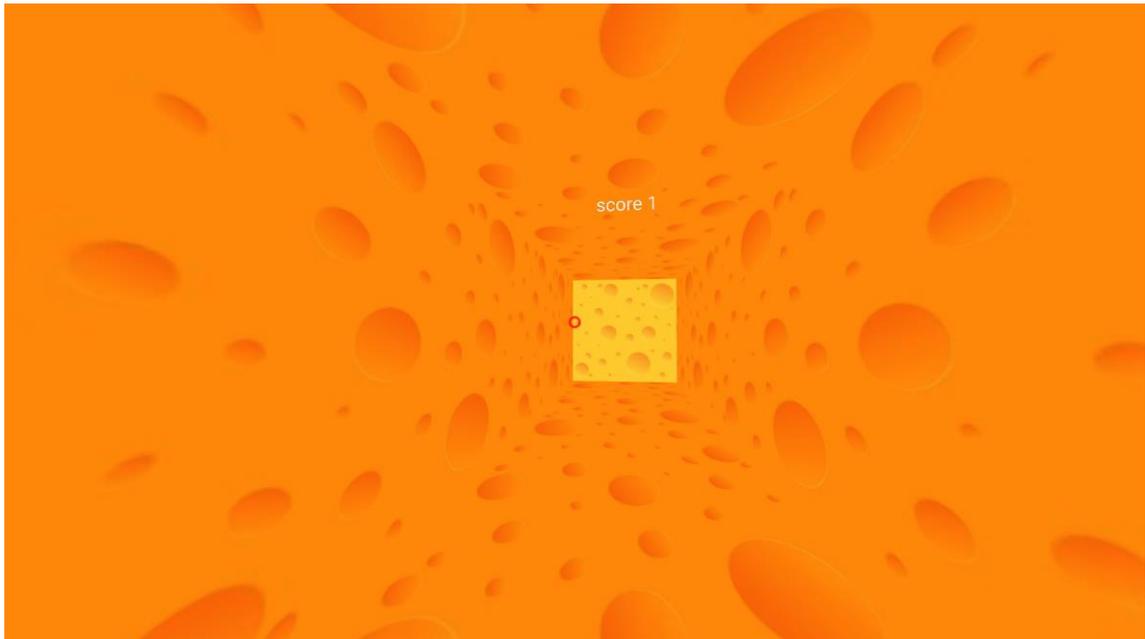


圖 4-8 起司子彈未被消除玩家將被扣分(電腦)

在所有起司子彈消除後，遊戲即結束，此時玩家觀看最終得分後，將會出現結束畫面，此時透過準星觸碰【RESTART!】按鈕，遊戲頁面會重整，此時可以重新開始下一輪的遊戲。(圖 4-9)

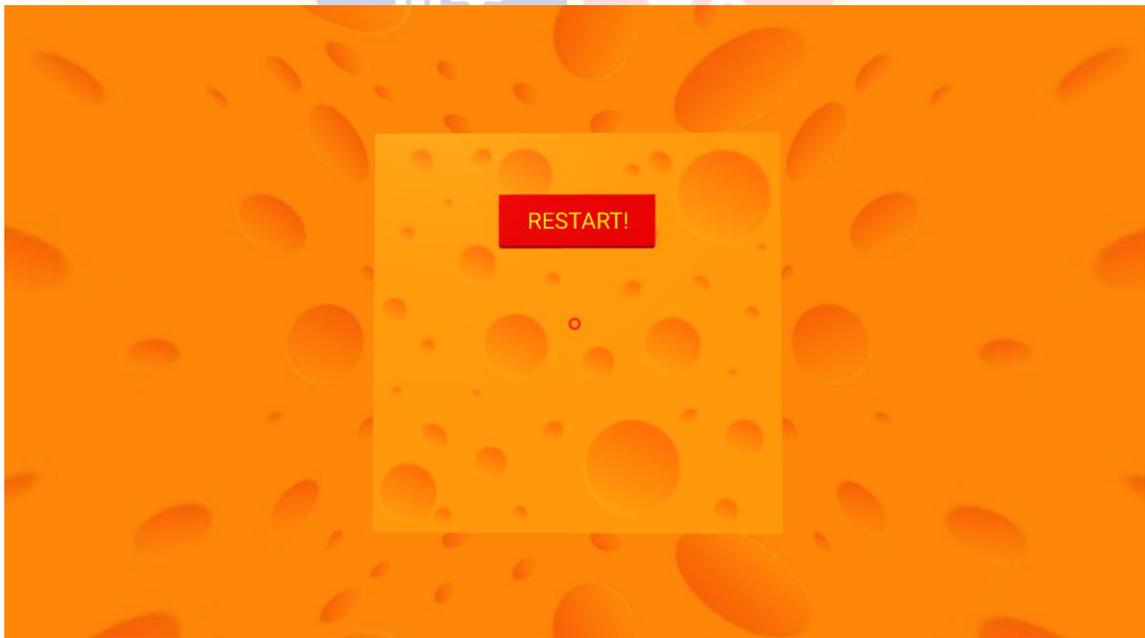


圖 4-9 遊戲結束畫面(電腦)

二、 iOS 系統---iPad 平板電腦

當我們使用 iPad 等平板電腦開啟遊戲頁面時，會發現畫面配置與在智慧型手機上開啟十分相似，而右下角也會出現 VR 沉浸模式圖案，但考慮到 iPad 的大小不適合放入 Cardboard 等 VR BOX 中，開啟沉浸模式後使用體驗不佳，我們推薦直接遊玩即可。(p22 圖 4-10、p22 圖 4-11)

在 iPad 上遊玩時，可透過 iPad 當中的陀螺儀抓取使用者動作，只需將 iPad

直接拿起進行上下左右的移動即可操作畫面，需要注意的是畫面顯示的位置狀態，與開啟頁面時 iPad 拿取的姿勢狀況有很大的關係，建議將 iPad 拿到玩家視線前方橫立再點選連結開啟遊戲，能取得最佳體驗。

與在電腦、智慧型手機一樣，玩家可利用螢幕中央之紅色準星來進行點選，此時我們需要準星瞄準【GAME START】按鈕開始進行遊戲。(p23 圖 4-12)

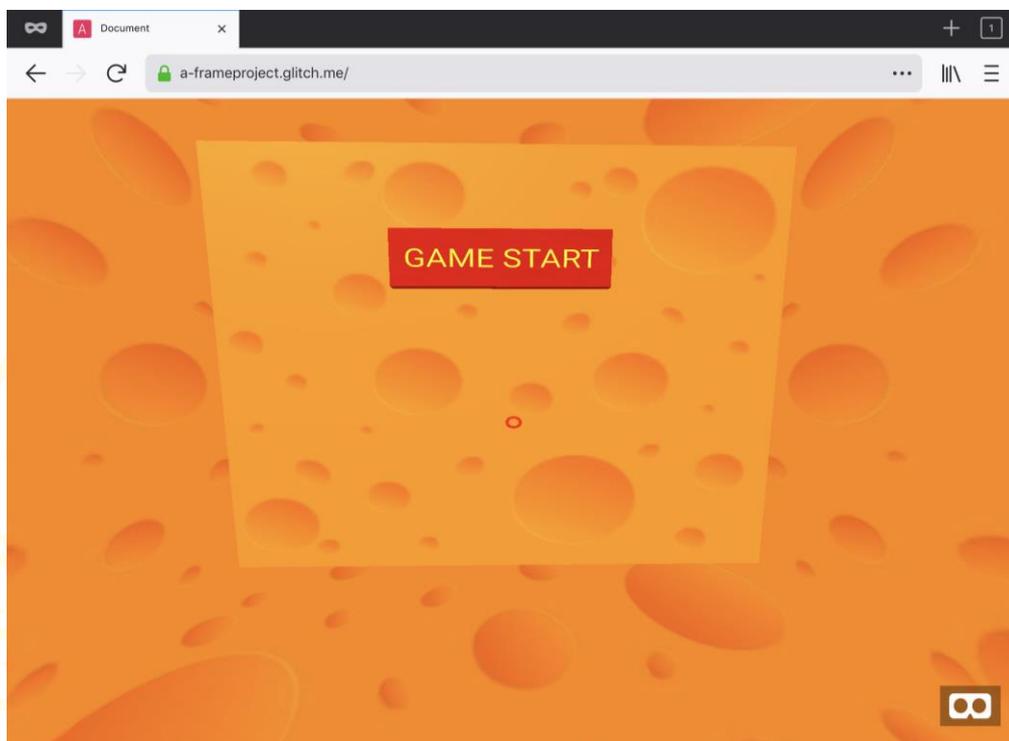


圖 4-10 遊戲初始畫面(iPad)

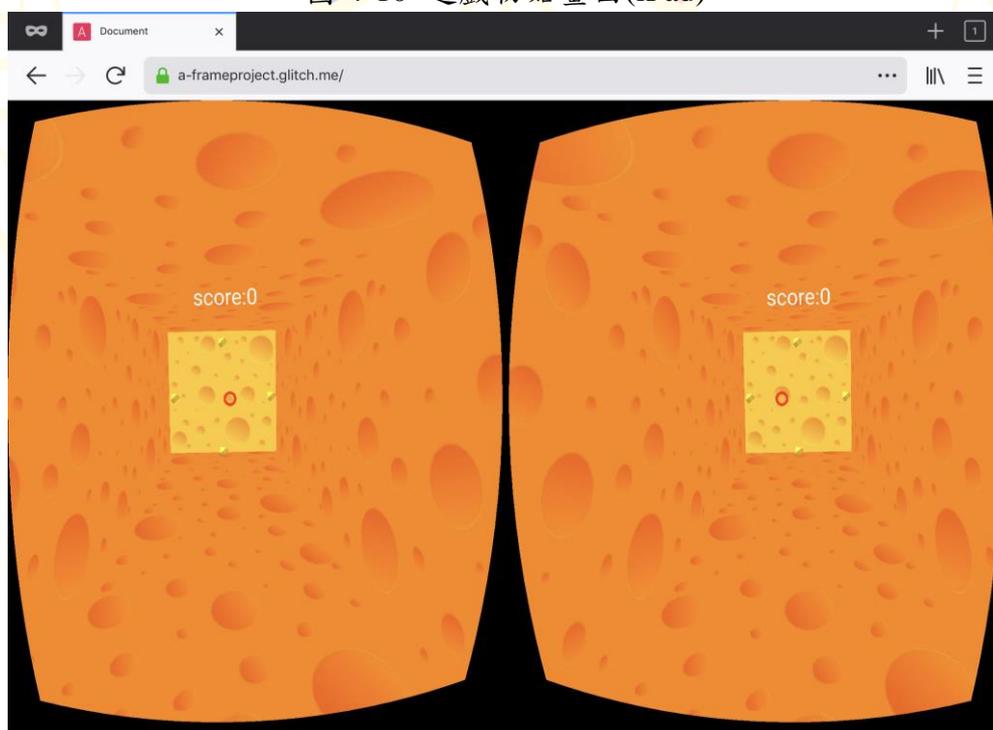


圖 4-11 iPad 開啟 VR 沉浸模式之畫面

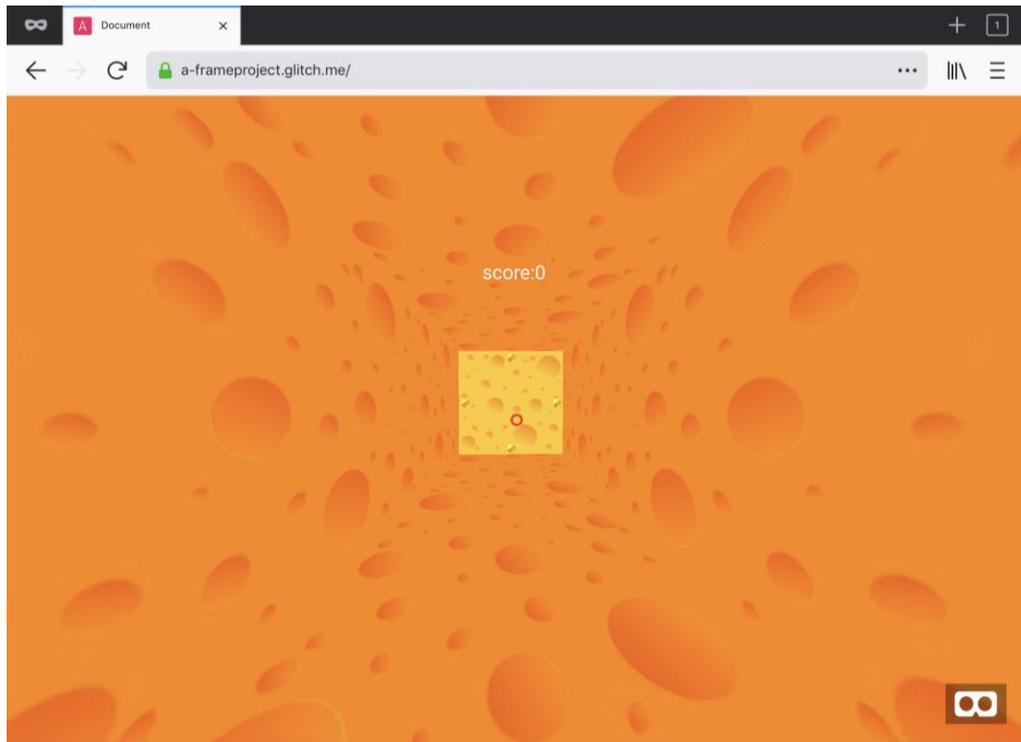


圖 4-12 遊戲開始(iPad)

在起司子彈到達玩家前，會有一段緩衝距離無法消除起司子彈，此時玩家可預先判斷要消除的順序，待子彈接近到一定距離後，可透過視角中央的紅色準星來瞄準消除起司子彈，消除起司子彈後，玩家可得到 1~4 不等的分數，這些分數將會累加在〈score〉字樣旁。(圖 4-13、p24 圖 4-14)

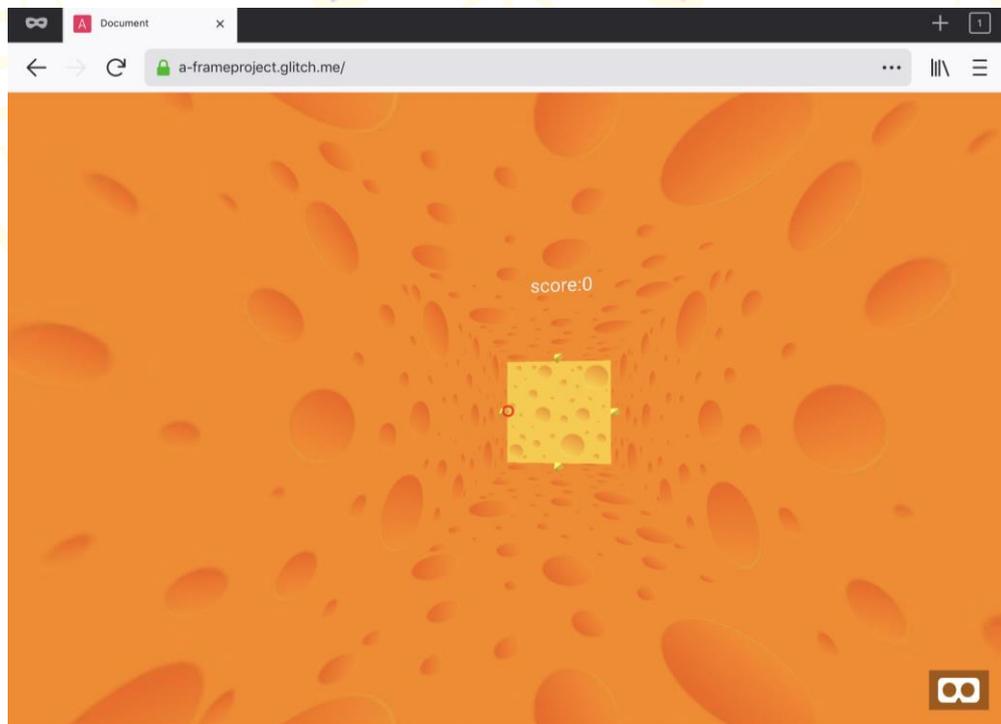


圖 4-13 玩家可預先瞄準(iPad)

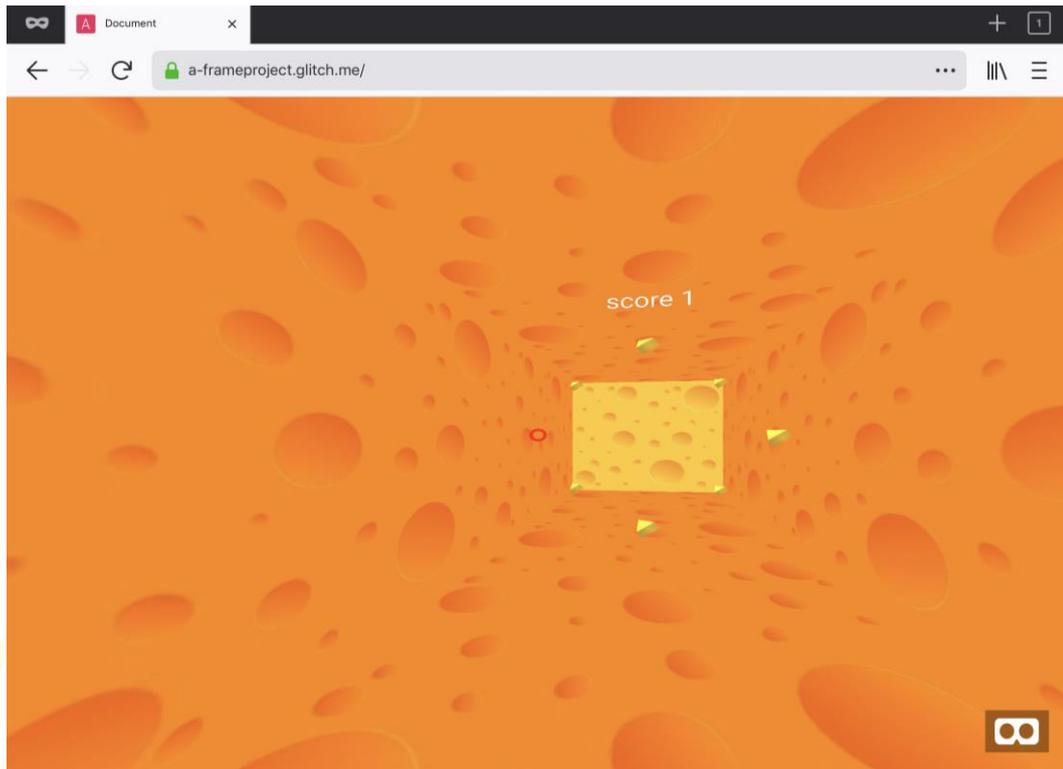


圖 4-14 消除起司子彈獲得分數(iPad)

如果玩家來不及消除起司子彈，讓這些起司子彈通過終點，玩家將會依照未消除的數量扣分。(圖 4-15)

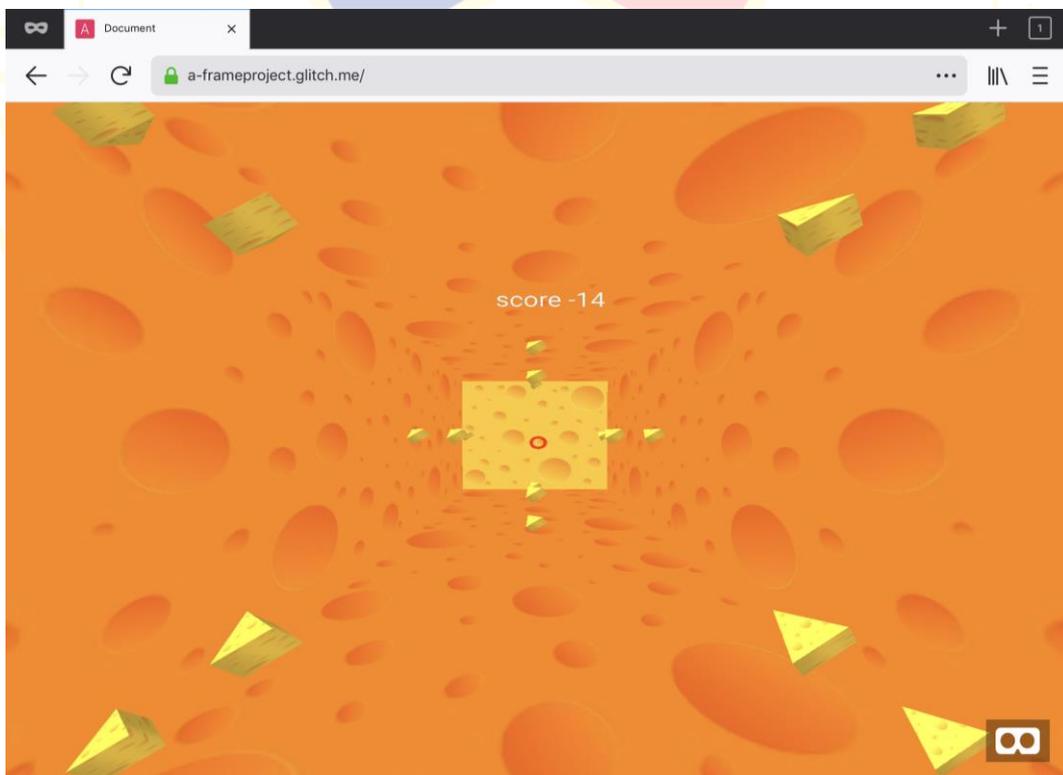


圖 4-15 起司子彈未被消除玩家將被扣分(iPad)

在所有起司子彈消除後，遊戲即結束，此時玩家觀看最終得分後，將會出現結束畫面，此時透過準星觸碰【RESTART!】按鈕，遊戲頁面會重整，此時將可以重新開始下一輪的遊戲。(圖 4-16)

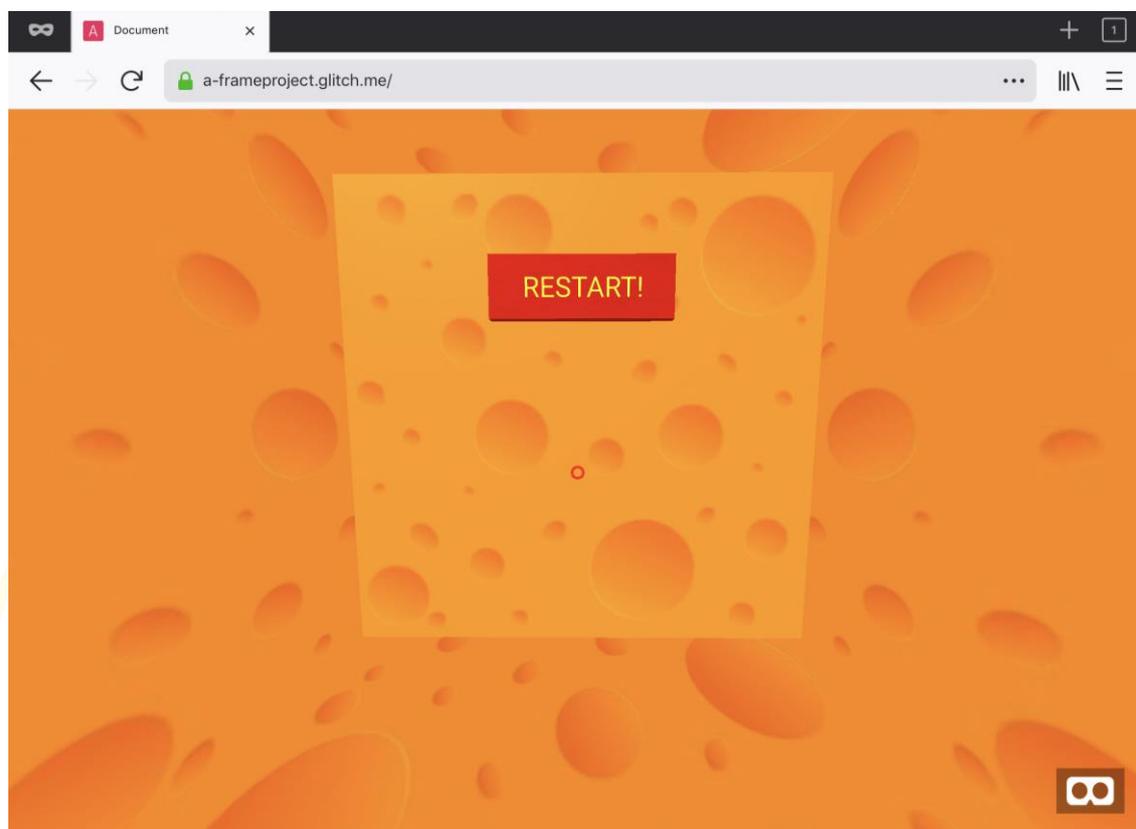


圖 4-16 遊戲結束畫面(iPad)

三、 Android 系統---智慧型手機

在智慧型手機上開啟遊戲時，雖然可以直接運行遊玩，但由於手機螢幕大小限制，上方瀏覽器網址列往往佔據了一部分顯示畫面，因此在智慧型手機上我們推薦進入 VR 沉浸模式，並搭配使用 Cardboard、VR BOX 來遊玩，如此一來將得到最佳的 VR 遊戲體驗，完全進入到 VR 的世界當中。(圖 4-17、p26 圖 4-18)

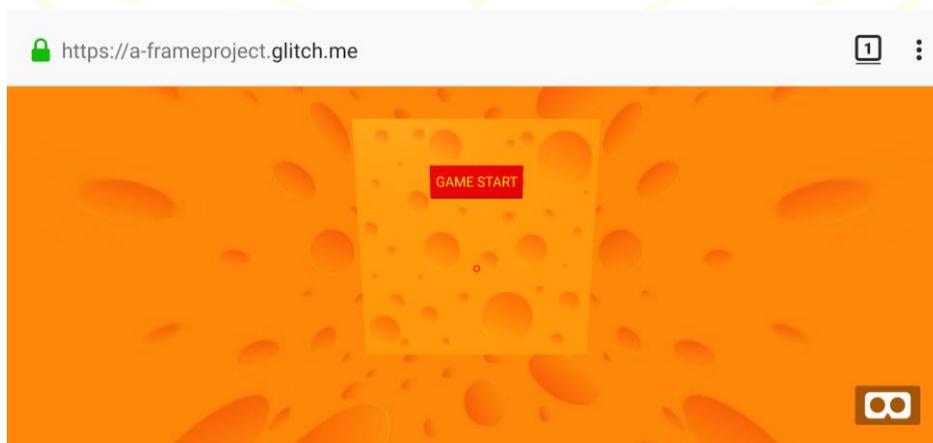


圖 4-17 遊戲初始畫面(智慧型手機)



圖 4-18 小組成員搭配 Cardboard、VR BOX 遊玩

跟 iPad 一樣，在智慧型手機上遊玩時，可透過手機當中的陀螺儀抓取使用者動作，只需將手機直接拿起進行上下左右的移動即可操作畫面，而戴上 Cardboard、VR BOX 遊玩更可以直接透過頭部的轉動來直接操控遊戲視角，達成最直接的 VR 體感操控。

需要注意的是畫面顯示的位置狀態，與開啟頁面時手機拿取的姿勢狀況有很大的關係，直接遊玩時，建議將手機拿到玩家視線前方橫立再點選連結開啟遊戲，在搭配 Cardboard、VR BOX 時，須將手機放在固定位置上放好，在點選連結開啟遊戲，才能取得最佳體驗。(圖 4-19、p27 圖 4-20)

與在電腦、iPad 一樣，玩家可利用螢幕中央之紅色準星來進行點選，此時我們需要準星瞄準【GAME START】按鈕開始進行遊戲。



圖 4-19 開啟 VR 沉浸模式之畫面(智慧型手機)

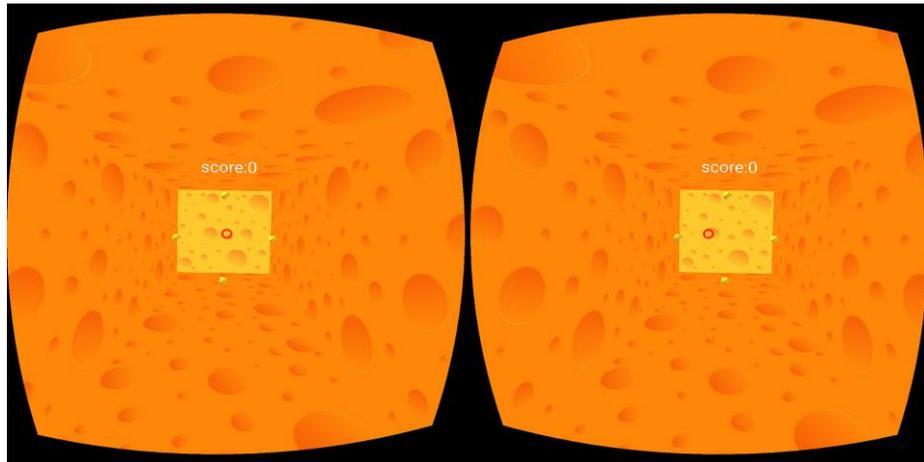


圖 4-20 遊戲開始(手機沉浸模式)

在起司子彈到達玩家前，會有一段緩衝距離無法消除起司子彈，此時玩家可預先判斷要消除的順序，待子彈接近到一定距離後，可透過視角中央的紅色準星來瞄準消除起司子彈，消除起司子彈後，玩家可得到 1~4 不等的分數，這些分數將會累加在〈score〉字樣旁。(圖 4-21、圖 4-22)

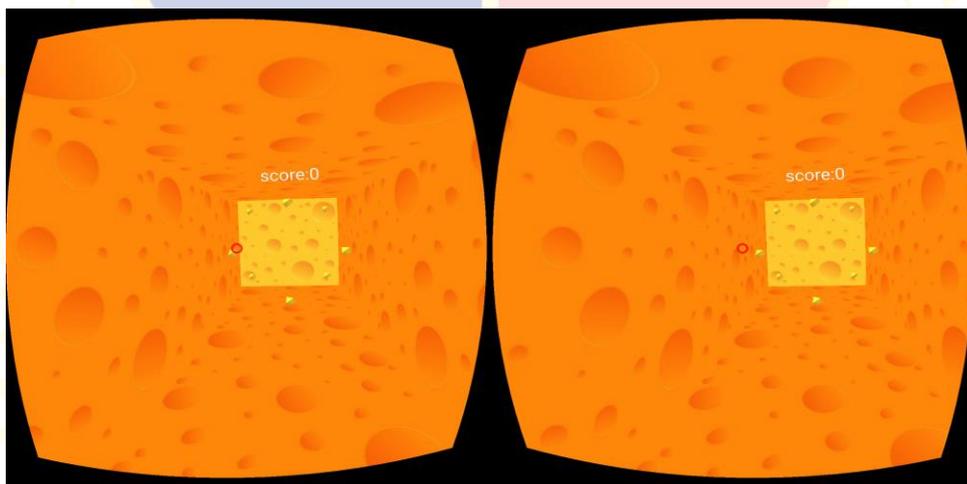


圖 4-21 玩家可預先瞄準(手機沉浸模式)

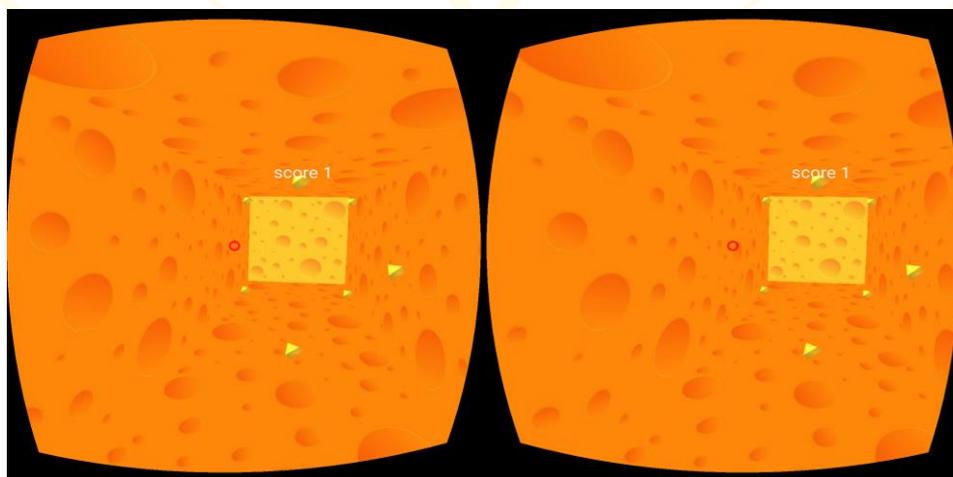


圖 4-22 消除起司子彈獲得分數(手機沉浸模式)

如果玩家來不及消除起司子彈，讓這些起司子彈通過終點，玩家將會依照未消除的數量扣分。(圖 4-23)

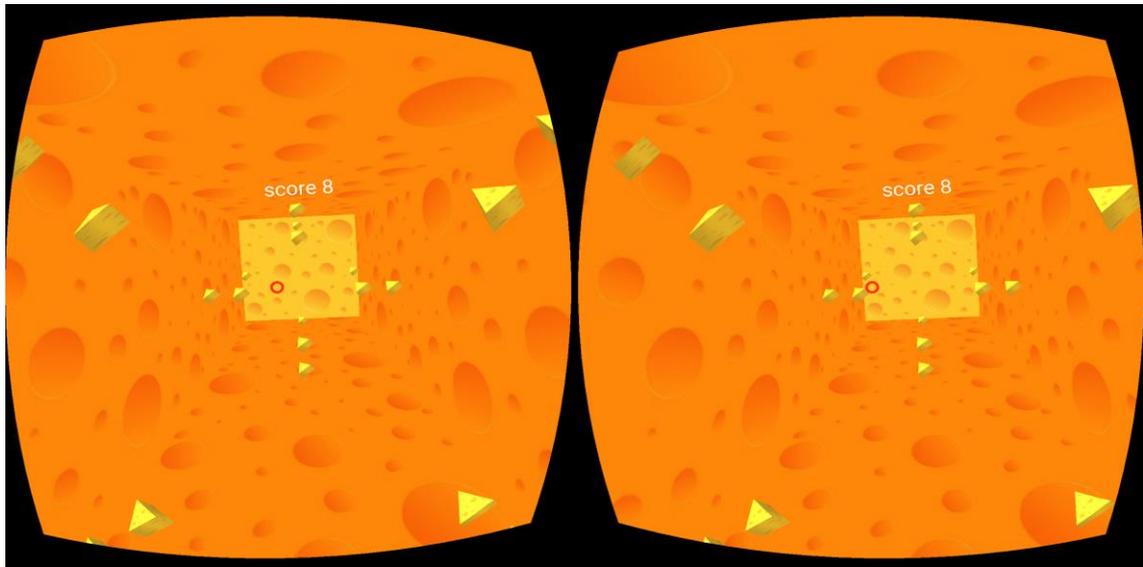


圖 4-23 起司子彈未被消除玩家將被扣分(手機沉浸模式)

在所有起司子彈消除後，遊戲即結束，此時玩家觀看最終得分後，將會出現結束畫面，此時透過準星觸碰【RESTART!】按鈕，遊戲頁面會重整，此時將可以重新開始下一輪的遊戲。(圖 4-24)



圖 4-24 遊戲結束畫面(手機沉浸模式)

第二節 研究探討

一、 WebVR 程式探討

在透過 Glitch 撰寫完成簡單的 WebVR 遊戲後，我們成功實踐了 WebVR 的網頁，接下來我們將透過擷取幾段簡單的程式語法(p29 圖 4-25)，探討 WebVR

的程式架構。

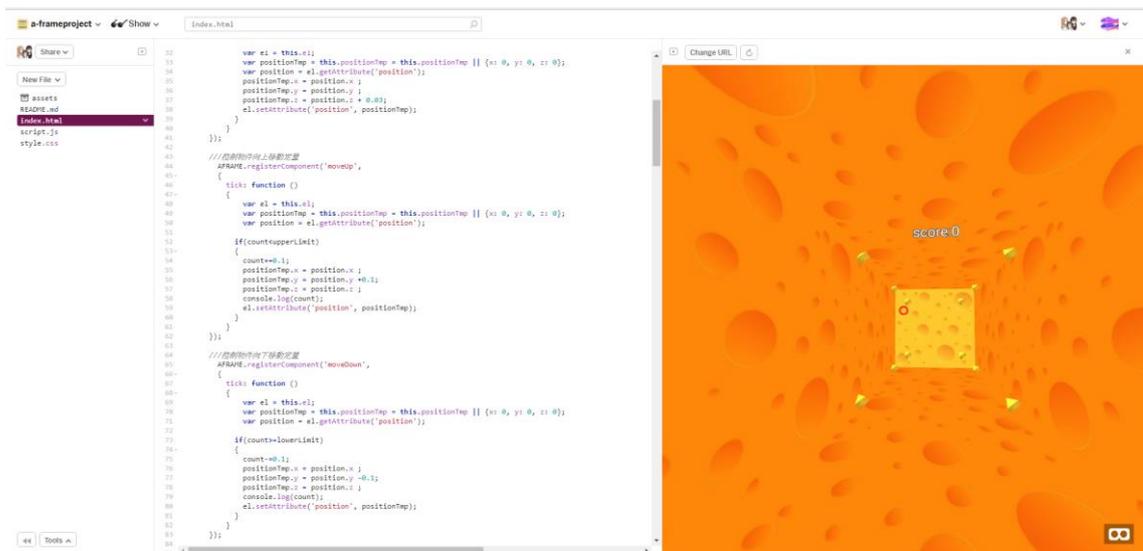


圖 4-25 Glitch 程式撰寫介面

WebVR 的頁面基礎架構如下：

```
<html>
<head>
  <script src="https://aframe.io/releases/0.8.0/aframe.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

而在 WebVR 程式中的：

```
【<script src="https://aframe.io/releases/0.8.0/aframe.min.js"></script>】
```

我們透過此程式連結 A-Frame 的函式庫，若是沒有此程式碼，A-Frame 將無法正常運作。

```
【<a-scene> </a-scene>】
```

透過此段中撰寫的程式碼，利用<a-scene>...</a-scene>來建立世界的架構，這裡將使用到實體 - 組件架構 (Entity-Component-System) 的概念，在<a-scene>...</a-scene>建立 A-Frame 物件(實體)，並在創建實體時賦予多種屬性(組件)來改變物件(實體)的外表，這將生成 A-Frame 的 3D 物件，我們透過在<script>...</script>中撰寫方法來達到控制物件的移動或其他行為，在網頁進行編譯時，<script>...</script>內的方法會抓取<a-scene>...</a-scene>裡創建的實體並執行動作。以下以遊戲中的一個起司子彈之程式碼來做說明

【<a-cylinder src="#cheese" move adddisappear position="3 0 -30" scale="0.3 0.3 0.3" segments-radial="3" rotation="45 -45 0"></a-cylinder>】

<a-cylinder>...</a-cylinder>標籤為圓柱體的物體，設定 *segments-radial*="3" 表示呈現三個角即為三角柱形狀，*src*="#cheese"代表抓取材質圖片標籤為 *cheese* 這張圖片，*move* 代表給予該物體自定義之 *move* 物件的屬性，功能是子彈向前移動，*adddisappear* 代表給予該物體自定義 *adddisappear* 物件的屬性，功能是當物體通過一定位置(擊發牆)後給予該物體自定義 *disappear* 物件的屬性，*disappear* 屬性的功能是當被玩家游標碰觸到及刪除此物件並加分，或者到達場景終點後消除並扣分。

藉由反覆的運用多種實體與組件，即可用 A-Frame 完成一個簡單的 WebVR 網頁。

二、 WebVR 3D 彈幕遊戲 SWOT 分析

<p style="text-align: center;">SWOT 分析</p>	<p>優勢(S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通用性高 2. 設備需求低 3. 可使用 VR 沉浸模式 	<p>劣勢(W)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一定需要網路連線 2. 畫面單調 3. 刺激性稍顯不足
<p>機會(O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大眾對 VR 遊戲感興趣 2. 點選網址即可遊玩 3. 製作門檻低 	<p>SO 策略</p> <p>讓民眾透過社群分享連結，點擊後即可透過用手機遊玩 VR 遊戲。</p>	<p>WO 策略</p> <p>製作門檻低，程式容易檢視整體做出修正，後續可更新遊戲版本。</p>
<p>威脅(T)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 類似的彈幕遊戲很多 2. 有許多專業 VR 廠商做的精美 VR 遊戲 	<p>ST 策略</p> <p>使用 VR 彈幕遊戲作為宣傳，標榜只須簡單的手機搭配 Cardboard 即可遊玩，藉此吸引玩家。</p>	<p>WT 策略</p> <p>將遊戲簡單化，讓玩家容易理解，可以快速上手，並增加遊戲的趣味性，讓使用者可以玩上癮。</p>

表 4-1 3D 彈幕遊戲 SWOT 分析

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

在經過一連串的资料研究與實作 WebVR 遊戲頁面後，我們對 WebVR 的世界有了更全面的了解，透過 3D 彈幕遊戲的製作過程，我們才理解到做出一款 VR 遊戲是有多麼的不容易，就連使用最簡單的 A-Frame 來製作，我們小組也吃足了十足的苦頭，目前 WebVR 領域許許多多的資源、範本，都仰賴外國的開發者，為了這次的研究我們查找了許許多多的英文技術文件與網站，在 VR 的領域更有許多不同一般的概念，這些都增加了開發的難度。

幸好在費盡千辛萬苦之後我們依靠 A-Frame 做出一款可以於多種不同裝置遊玩，並且可支援 VR 沉浸模式的遊戲了，一如我們預估遊戲須產出的結果，透過這次的遊戲實作，可以讓我們驗證研究的目標，證明了的確是有辦法讓開發者不必花費大筆資金，以低門檻的方式開發 VR 應用，並且使用者也不須購買昂貴的 VR 裝置就可以體會到沉浸式 VR 的樂趣，你只須用紙板做一個 Cardboard 加上一支手機，連上網點選網址，即可投入 VR 遊戲的懷抱，更何況這遊戲甚至可以在多種不同裝置上運行，隨時都可以玩，大大利於 VR 遊戲的推廣及發展。(圖 5-1)



圖 5-1 小組成員開會修正程式

第二節 研究展望

在此次的專題研究中我們看到了 WebVR 技術的優點，我們小組一至認為 WebVR 的發展性相當的廣，從低門檻、低開發成本，到多裝置通用、隨連隨用等特性，大大增加了 WebVR 的發展方向，WebVR 甚至可以相容於一般網頁中，相信不久的將來 WebVR 技術可以像現在的其他網頁顯示技術一般普及，在網路上隨處可見。

而在此次專題的 VR 3D 彈幕遊戲方面，雖然只是拿來做為 WebVR 網頁試作的平台，但透過 SWOT 分析可以發現還有許多可以精進的地方，像是可以增加不同的關卡、難度，增加遊戲的可玩度，或是新增血量系統來增加刺激性……等等可以增加許多新功能，如果更加完善遊戲，相信會有許多人會想體驗看看，畢竟 VR 遊戲的世界，就是如此的令人嚮往！

參考資料

中文部分

- 陳惠貞(2015)，HTML5、JavaScript、CSS、XHTML、Ajax 網頁程式設計 (第五版)，台灣：碁峰資訊。
- TechWeb(2016)，VR 產業報告 61%的受訪者表示對虛擬現實遊戲感興趣【Virtual Reality Industry Report, Fall 2016, Greenlight VR 著】，擷取自 <https://kknews.cc/tech/6kaxzv3.html>
- HOWIE LEIBACH (2019)，虚拟现实产业 13 大趋势【Virtual Reality Industry Report, Fall 2016, Greenlight VR 著】，擷取自 <http://www.vrjiaoyu.com/VRyanjiu/VRbaogao/311.html>
- 黃慧雯(2016)，科技大哉問》AR／VR／MR／CR 有何不同，擷取自 <https://www.chinatimes.com/realtimenews/20160420005364-260412?chdtv>
- TechBridge(2017)，Web VR 初探，擷取自 <https://blog.techbridge.cc/2017/04/01/web-vr-101/>
- kalan.chen(2017)，[Day25] webVR 中的 jquery - aframe.js introduction，擷取自：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10188679>
- kalan.chen(2017)，[Day26] aframe ECS 概覽，擷取自：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10188753>
- 陈小峰_iefreer(2017)，A-Frame WebVR 开发入门教程，擷取自：<https://blog.csdn.net/iefreer/article/details/69488733>
- J.c(2016)，浅谈 WebVR，擷取自：<https://aotu.io/notes/2016/08/24/2016-8-24-webvr/index.html>
- Po-chiang Chao(2017)，翻譯：A-Frame 的 Entity-Component-System 概念，擷取自：<https://words.bobchao.net/a-frame-%E7%9A%84-entity-component-system-%E6%A6%82%E5%BF%B5-215cd52cb49c>

英文部分

- Greenlight VR(2016)，Virtual Reality Industry Report, Fall 2016，USA: Greenlight VR。



【專題執行計畫表】

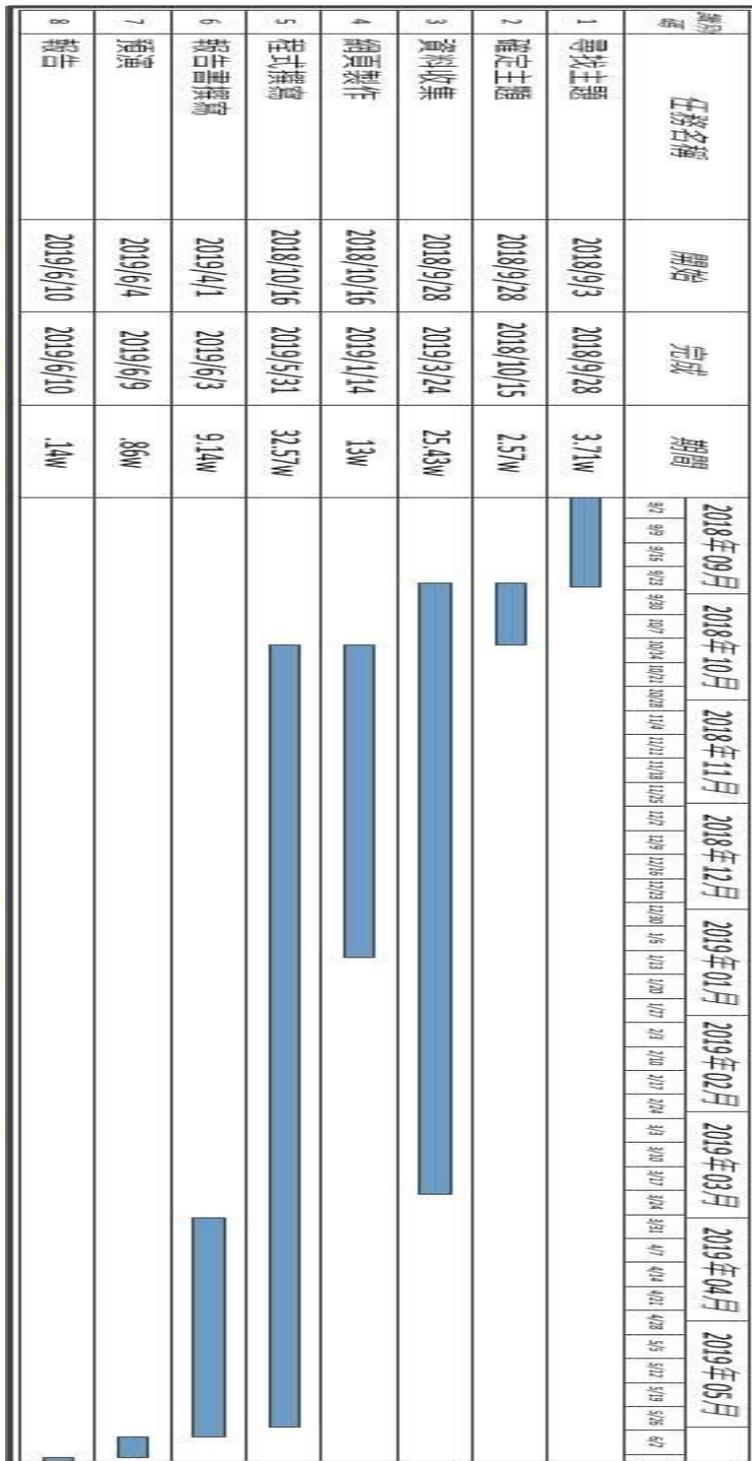
組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲		
組員	班級	學號	姓名
	資三B	10510205	蔡牧樵
	資三B	10510213	賴其旻
	資三B	10510223	許智維
	資三B	10510248	劉奕辰
	資三B	10511114	潘彥瑋
選定合作單位	名稱		
	負責人		聯絡人
	電話		電話
	地址		
	業務描述		
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲		
專題資訊系統功能描述	製作網頁以進行網頁版虛擬實境遊戲。		
指導老師簽名		日期	年月日
備註			

【專題工作分配表】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲			填寫人	許智維	
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲			填寫日期	108 年 5 月 29 日	
項目 人員	圖片製作	資料查找	網頁製作	程式撰寫	文件處理	
蔡牧樵	◻	○	○	◎	◻	
賴其昱	◻	◻	◎	○	○	
許智維	○	◎	◻	◻	○	
劉奕辰	○	○	◻	◻	◎	
潘彥璋	◎	○	◻	◻	○	
◎主要負責人 ○次要負責人						

【GANTT 圖】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	許智維
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 5 月 29 日



【開發工具清單】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	許智維
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 5 月 29 日
<p>軟體部分： 1.A-Frame 2.Glitch</p> <p>硬體部分： 1.Windows 桌上型電腦 2.Windows 筆記型電腦 3.andorid 智慧型手機 4.iPad 平板電腦 5. Google Cardboard 或 VR BOX</p>			

【需求訪談計畫表】

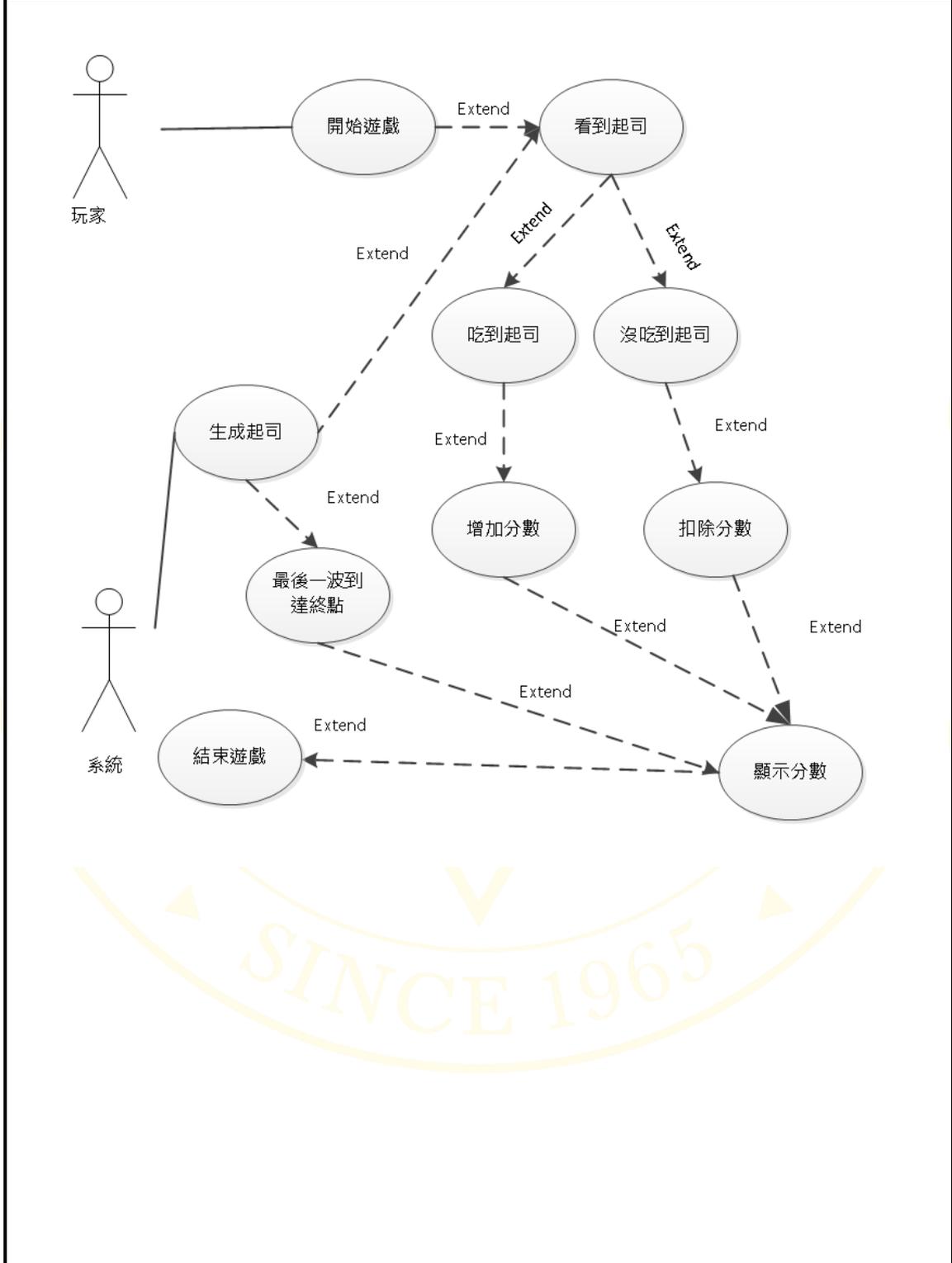
組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	許智維
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 5 月 29 日
訪談內容：			
1.有玩過 VR 遊戲嗎？			
2.願意花費多少費用購置 VR 裝置？			
3.如果出現一個可以通用各平台的 VR 的遊戲(如電腦、智慧型手機、平板、VR 裝置)，你覺得 VR 遊戲推廣起來會比較容易嗎？			
4.有聽過使用網頁運行 VR 應用的 WebVR 技術嗎？			
5.如果做一個彈幕 VR 遊戲你會想玩嗎？			

【需求訪談紀錄表】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	許智維
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 5 月 29 日
訪談內容：			
1.有玩過 VR 遊戲嗎？			
A:沒有			
2.願意花費多少費用購置 VR 裝置？			
A:10000 以下			
3.如果出現一個可以通用各平台的 VR 的遊戲(如電腦、智慧型手機、平板、VR 裝置)，你覺得 VR 遊戲推廣起來會比較容易嗎？			
A:應該會吧			
4.有聽過使用網頁運行 VR 應用的 WebVR 技術嗎？			
A:沒有			
5.如果做一個彈幕 VR 遊戲你會想玩嗎？			
A:會玩玩看			

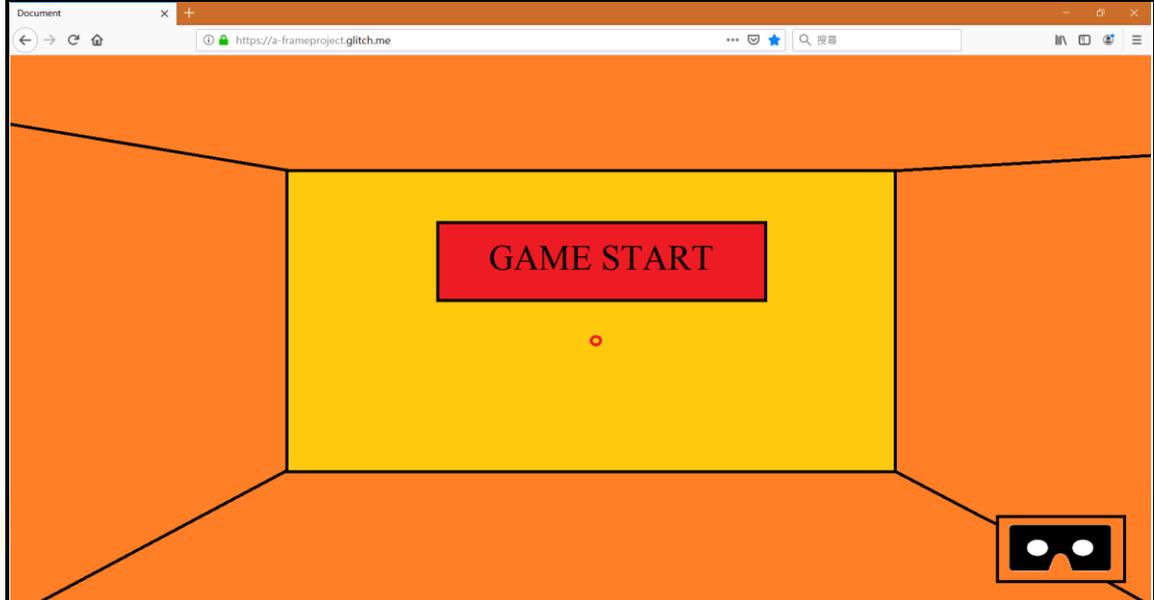
【使用個案圖】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	潘彥璋
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 2 日



【藍圖】

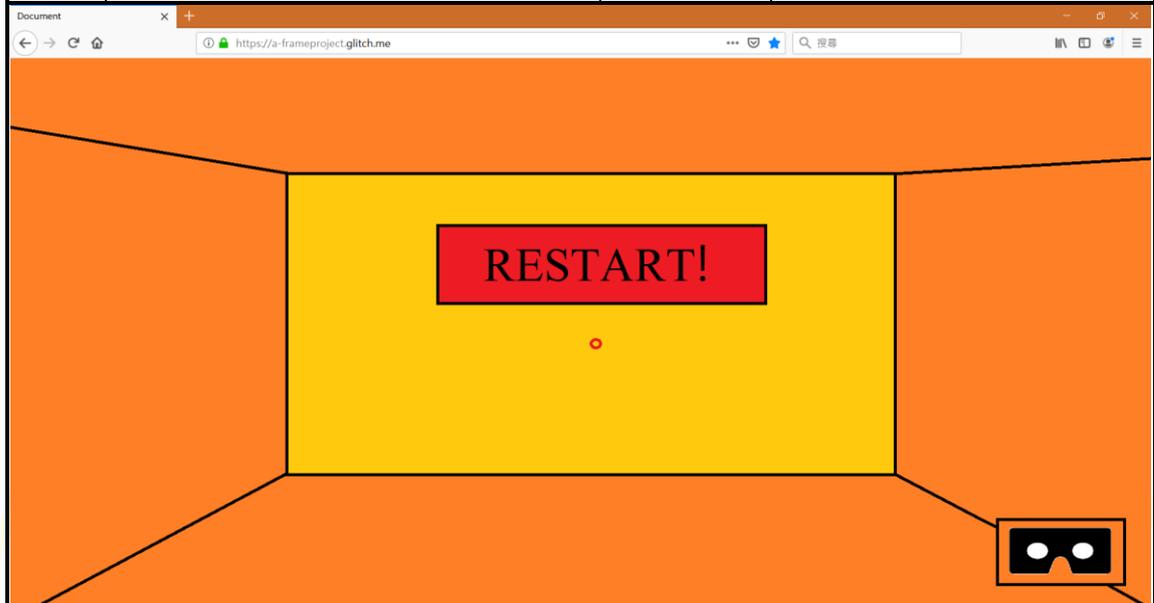
組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日



遊戲開啟介面藍圖

【藍圖】

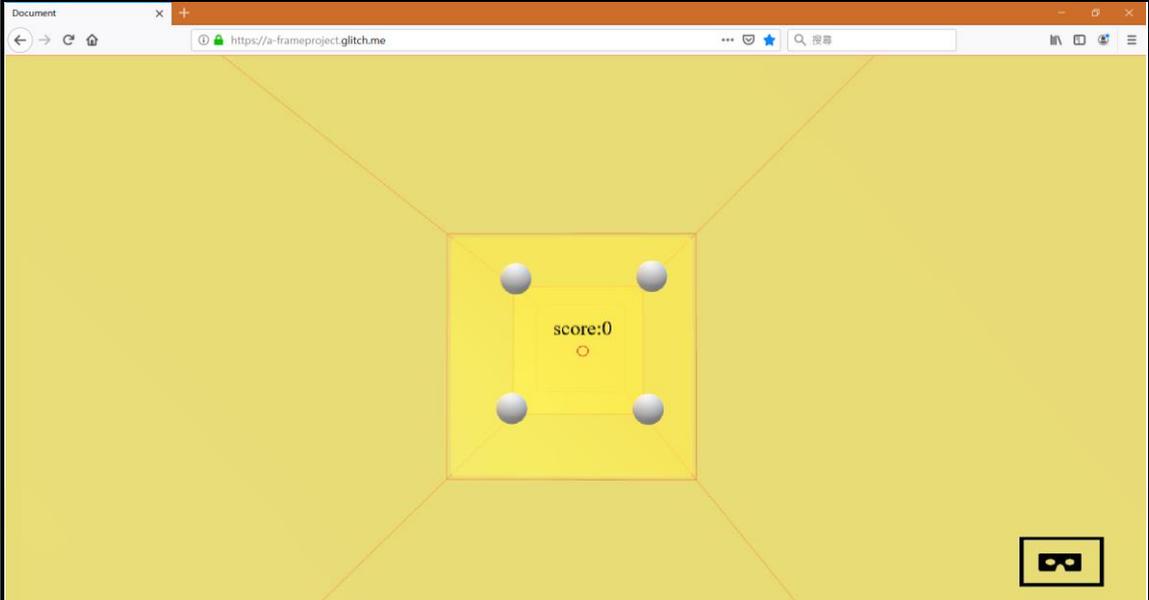
組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日



遊戲結束介面藍圖

【藍圖】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日



遊戲介面藍圖

【資料詞彙】

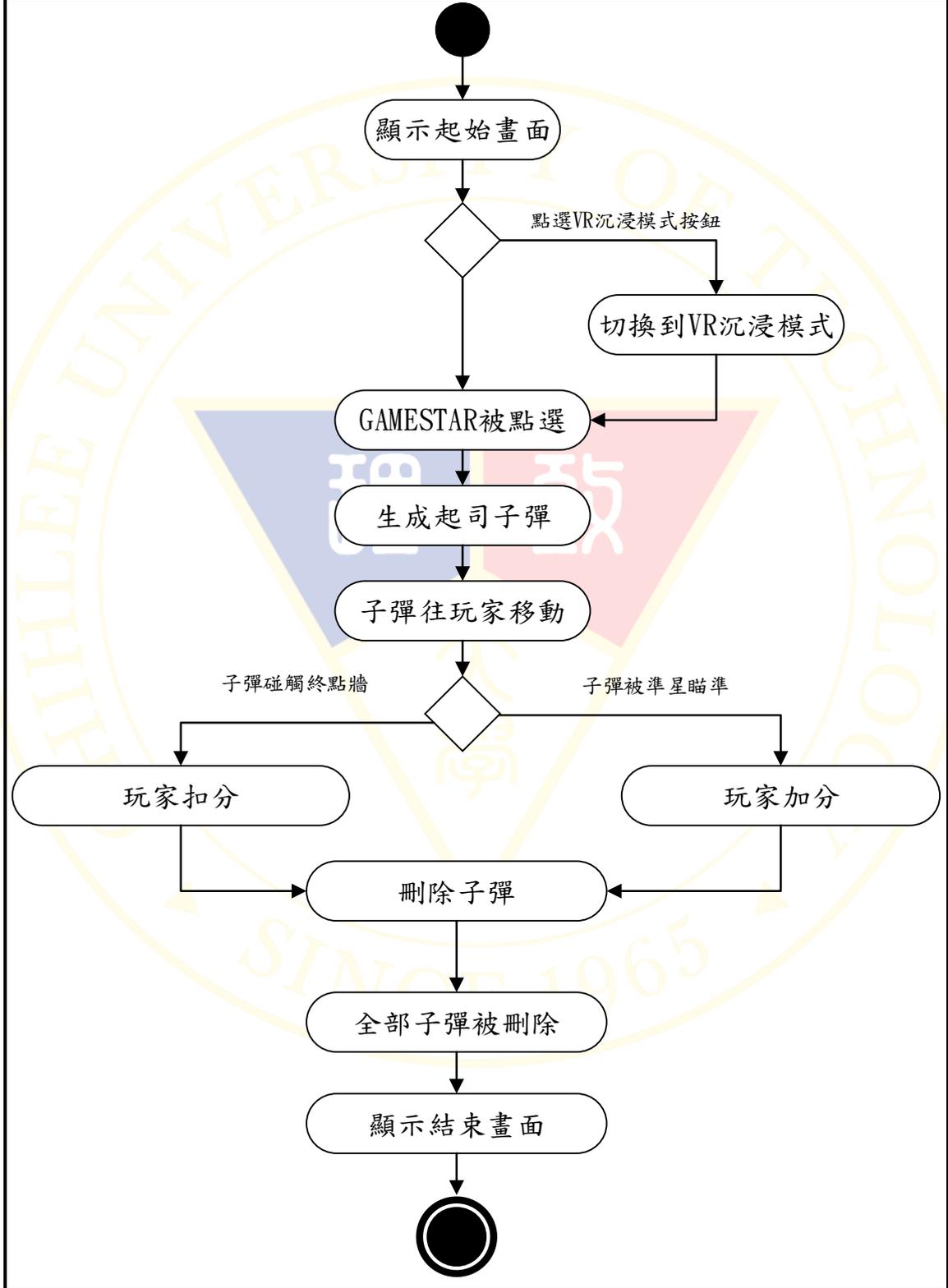
組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	潘彥瑋
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日

編號	組件名稱	功能說明
A	move	控制物件移動
B	moveUp	控制物件向上移動定量
C	moveDown	控制物件向下移動定量
D	disappear	控制物件當準星移入物件刪除、得分
E	disappear4	控制物件當準星移入物件刪除、得分 4 倍
F	adddisappear	通過一定區域賦予 disappear 屬性
G	adddisappear4	通過一定區域賦予 disappear4 屬性
H	start	開始按鈕被碰觸時，遊戲開始並將牆往上移
I	over	遊戲結束時，降下牆壁



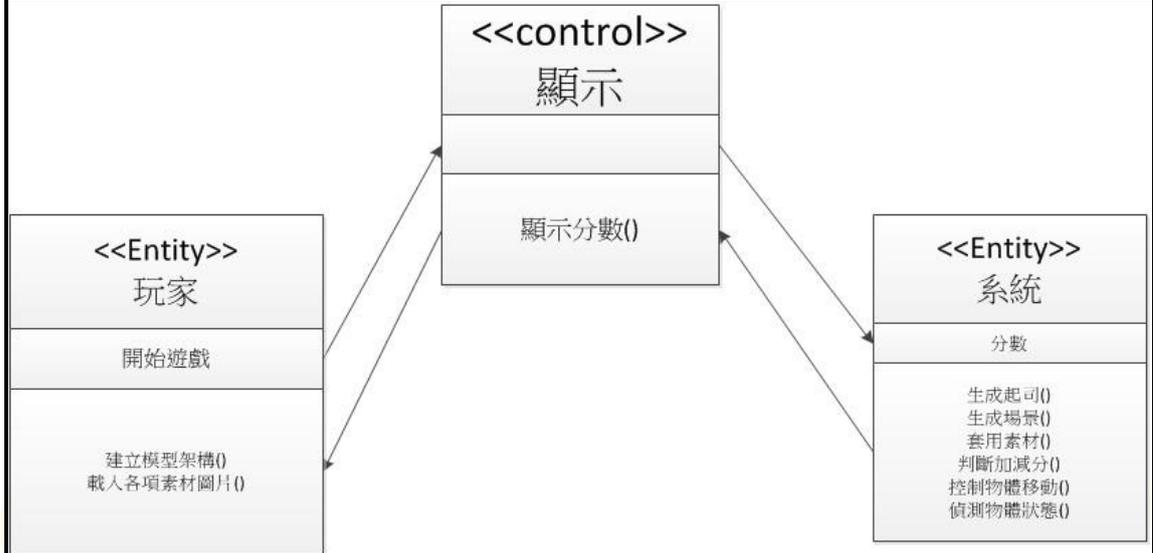
【活動圖】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日

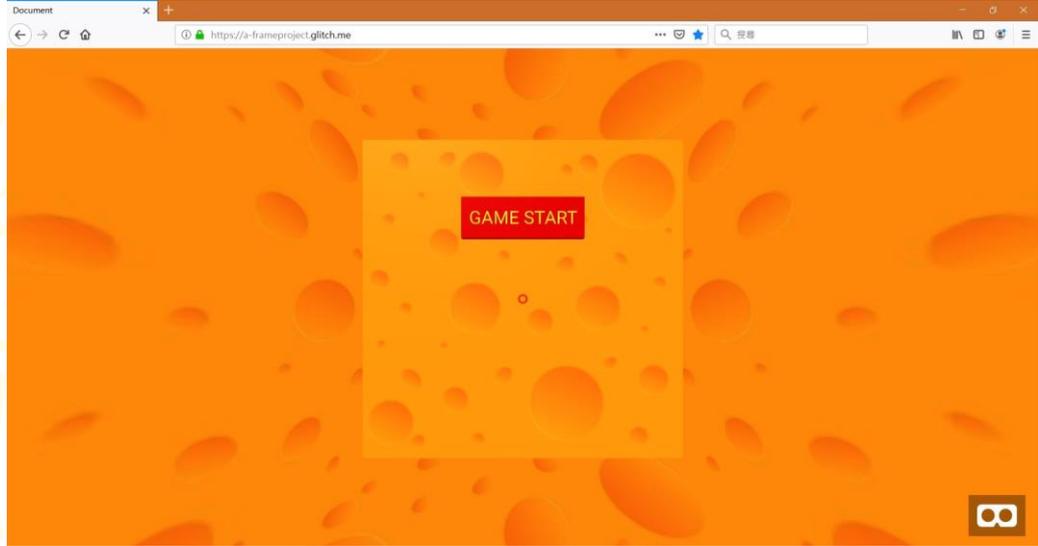


【類別圖】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	潘彥瑋
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日



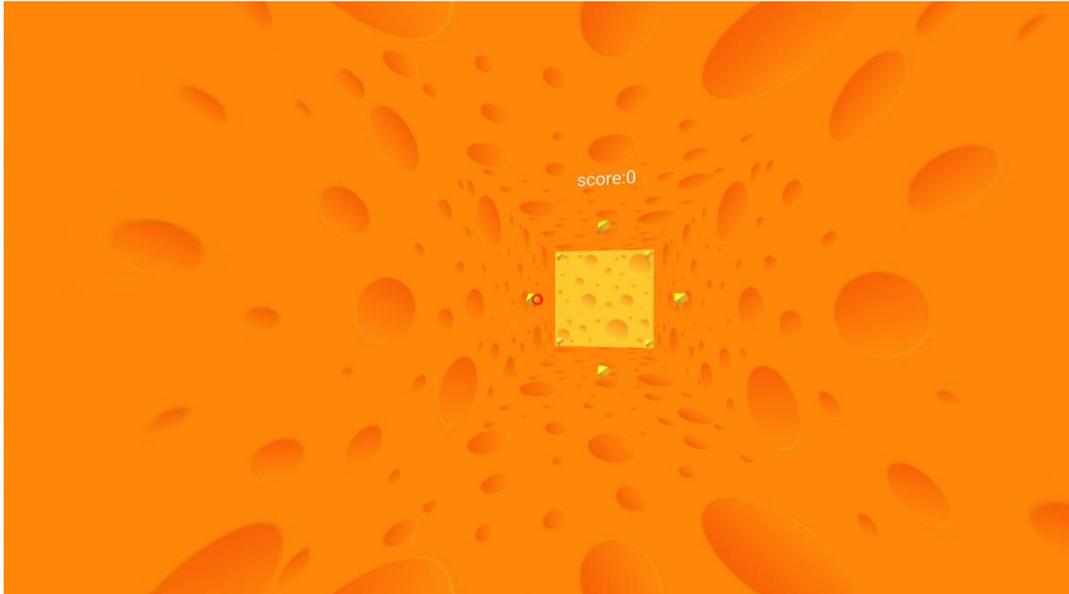
【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	001	畫面名稱	起始畫面
系統畫面			
操作說明	<p>連結網址後，使用者第一眼便會看到此頁面，在此頁面可透過滑鼠拖曳進行視角操作，使用中心的紅色準星瞄準即可點選動作，如果點選右下角眼鏡圖案按鈕，便會進入沉浸模式(全螢幕顯示)，要開始遊戲則要點選紅色 GAME START 按鈕。</p>		

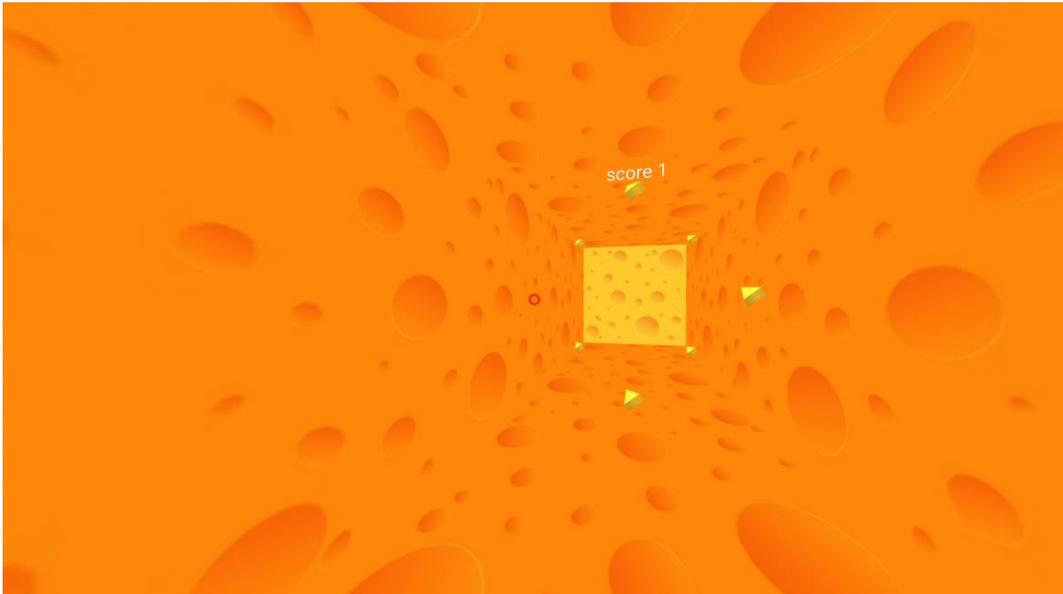
【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	002	畫面名稱	遊戲開始畫面
系統畫面			
操作說明	<p>進入遊戲後便會看見此畫面，此時起司子彈變化開始漸漸向使用者前進，可看見視線前方有 score:0 字樣，此字樣的數字會隨著使用者得、扣分而有所變化。</p>		

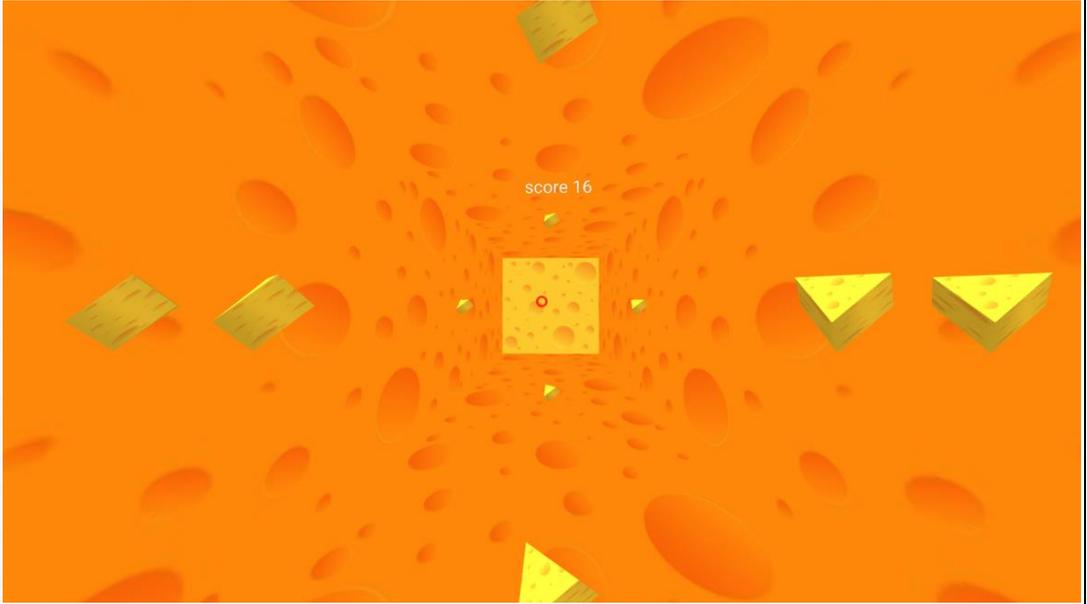
【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	003	畫面名稱	瞄準起司子彈畫面
系統畫面			
操作說明	<p>起司子彈再前進到一定距離前無法通過瞄準來消除，此時可預先判斷瞄準順序。</p>		

【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	004	畫面名稱	消除起司子彈畫面
系統畫面	 <p>The screenshot shows a 3D perspective view of a game level. The environment is a bright orange tunnel filled with many smaller, semi-transparent cheese-shaped objects. In the center of the tunnel, there is a larger, solid yellow cheese bullet. Above the bullet, the text "score 1" is displayed. A small red dot is visible on the left side of the tunnel, likely representing the player's aim or a target.</p>		
	操作說明	<p>當起司子彈前進到一定距離時，使用者便可以透過紅色準星瞄準來消除起司子彈，每消除一個起司子彈便可以得到一定分數，此分數會累加在前方 score 字樣旁。</p>	

【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	005	畫面名稱	未消除起司子彈畫面
系統畫面	 <p>The screenshot shows a 3D game environment with an orange, bubbly background. In the center, there is a square cheese block with a red dot on it. To the left, there are two diamond-shaped cheese blocks. To the right, there are two triangular cheese blocks. The text "score 16" is displayed in the upper middle part of the scene.</p>		
	<p data-bbox="268 1487 312 1671">操作說明</p> <p data-bbox="320 1554 1407 1648">當使用者未消除子彈，而讓子彈觸碰到終點時，玩家將會被扣分，此分數將從 score 字樣扣除。</p>		

【使用者操作手冊】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	劉奕辰
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
畫面編號	006	畫面名稱	遊戲結束畫面
系統畫面			
操作說明	<p>當所有子彈被消除時，便會出現此畫面，使用準星點選紅色 RESTART! 按鈕，頁面便會重整，遊戲重新開始。</p>		

【測試相關計畫】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	潘彥瑋
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
1. Glitch 網站架設測試			
2.A-Frame 長方形隧道建立測試			
3.子彈生成程式測試			
4.子彈消除程式測試			
5.子彈緩衝程式測試			
6.計分系統程式測試			
7.Windows 電腦完整遊戲測試			
8.Android 智慧型手機完整遊戲測試			
9. cardboard 沉浸模式測試			
10.iPad 完整遊戲測試			

【專案結案報告】

組名	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫人	潘彥瑋
專題名稱	WEBVR-3D 彈幕遊戲	填寫日期	108 年 6 月 1 日
1.遊戲程式製作完成			
2.專題文件製作完成			
3.專題 PPT 製作完成			
4.紙本印製完成			

The image contains a large, faint watermark of the Chihlee University of Technology logo. The logo is circular with the text "CHIHLEE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY" around the top and "SINCE 1965" at the bottom. In the center is a shield-shaped emblem divided into three sections: a blue triangle on the left with the Chinese character "理" (Li), a red triangle on the right with the Chinese character "致" (Zhi), and a white triangle at the bottom with the Chinese character "大" (Da). The character "學" (Xue) is positioned below the shield.

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	01	召集人兼主席	許智維	紀錄者	賴其旻	
討論主題	專題方向			會議時間	2018/9/3 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無。		無。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	討論會議		專題題目討論		全體	
本次會議內容	<p>在本次會議中，決定從 VR 的四個方面談起，分別是室內設計、遊戲、教學、影片，先由這四個部分由每個組員提出對這四類的看法及想法，並在下次會議時報告，對於這四個部分的看法。</p>					
決議事項 (與主席裁示)						
<p>司掌分配如下: 賴其旻,奕辰--室內設計 潘彥瑋--遊戲 蔡牧樵--教學 許智維--影片</p>						
下次會議	召集人	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	時間	2018/9/10
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	專題方向-室內設計					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	02	召集人兼主席	賴其旻	紀錄者	潘彥璋	
討論主題	專題方向--室內設計			會議時間	2018/9/10 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	由各組員報告所分配到 VR 相關部分的分別概述		於此次會議中報告。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	討論會議		專題題目討論		全體	
本次會議內容	室內設計部分，以目前的科技及技術看來，是已經可以達成利用模型、程式來完成房子和家具內的擺設，但從時間的部分來看，若我們要以室內設計這個專題開始製作，在我們完成前或許會有類似之作品問世，因此關於這一提案目前予以保留。					
決議事項（與主席裁示）						
此案目前暫時保留，但未來若有更好的提案，此法將棄置不使用。						
下次會議	召集人	潘彥璋	紀錄者	蔡牧樵	時間	2018/9/17
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	專題方向-射擊遊戲					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲				
會議編號	03	召集人兼主席	潘彥璋	紀錄者	蔡牧樵
討論主題	專題方向-射擊遊戲			會議時間	2018/9/17 下午 5:10-6:10
				會議地點	綜合教學大樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	室內設計一案,若未遇到更好的提案將採用,若有,將刪除。		待觀察。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	討論會議		專題題目討論		全體
本次會議內容	<p>市面上的射擊遊戲雖然已經很多,但目前已 VR 方式呈現的遊戲,卻並未隨著時間增加,而目前原因則是出於關於遊戲的真實感,如果想要達成完全是由自身感受到,則身上還需穿戴多種裝置,才可接受到感覺,但也拜此所賜,可將其列為專題研究的機率也增加了。</p>				
決議事項 (與主席裁示)					
<p>前一次會議之室內設計一案,廢除。 目前暫時訂定由射擊遊戲為專題主題,若無更好之主題內容將由此提案發想。</p>					
下次會議	召集人	蔡牧樵	紀錄者	許智維	時間
					2018/9/24
					地點
					綜合教學大樓
預定討論主題	專題方向-教學				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲				
會議編號	04	召集人兼主席	蔡牧樵	紀錄者	許智維
討論主題	專題方向-教學			會議時間	2018/9/24 下午 5:10-6:10
				會議地點	綜合教學大樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	若此次及下次提案之內容及可呈現度差於上一次射擊遊戲提案，將會採用射擊遊戲一案		待觀察。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	討論會議		專題題目討論		全體
本次會議內容	此次報告者以 PS 軟體教學該如何用軟體製作出 360 度之全景圖，並將其利用於網路平台上，目前已知可以使用的平台唯有臉書，若未來可以有更多的平台加入，或許將更有發展性。				
決議事項（與主席裁示）					
若與上週射擊遊戲一案相比，與對象的互動性會較低，但未來若有需要在需要的場景中製作全景圖，便有其價值。					
下次會議	召集人	許智維	紀錄者	劉奕辰	時間 2018/10/1
					地點 綜合教學大樓
預定討論主題	專題方向-影片				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	05	召集人兼主席	許智維	紀錄者	劉奕辰	
討論主題	專題方向-影片			會議時間	2018/10/1 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	雖然上週的"教學"主題不會納入專題製作,但內容可以套用於專題其他部分。		未來若需要製作全景時可以使用。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	討論會議		專題題目討論		全體	
本次會議內容	此次會議由影片方式呈現,該如何將一般影片製作成為 VR 影片,目前市面上的 VR 影片,多由全角度攝影機拍攝已達成目的,如果要以模型(建模)方式製作 VR360 度影片,則需再利用其他方式製作。					
決議事項 (與主席裁示)						
四次會議下來,目前決定專題目標為射擊遊戲,詳細內容與細節將先由各組員先行自行發想,於下次會議中提出討論並統合。						
STANFORD 1965						
下次會議	召集人	劉奕辰	紀錄者	賴其旻	時間	2018/10/8
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	遊戲大綱訂定					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	06	召集人兼主席	劉奕辰	紀錄者	賴其旻	
討論主題	遊戲大綱訂定			會議時間	2018/10/8 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	總結前四次會議內容,於上次會議中決議以射擊遊戲為主題進行		將於此次會議中進行延伸討論			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	訂定遊戲走向		確認遊戲走向		全體	
本次會議內容	以網頁方式進行遊戲(因為在瀏覽器上,pc端及手機網頁皆可使用),並以大亂鬥的方式,讓主角以邊閃躲子彈,邊進行攻擊,打敗後進行下一關的方式進行vr遊戲。					
決議事項 (與主席裁示)						
遊戲細節訂定,下次開會討論各成員工作內容。						
下次會議	召集人	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	時間	2018/10/15
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	分配各人員工作					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	07	召集人兼主席	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	
討論主題	分配各人員工作			會議時間	2018/10/15 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	遊戲細節訂定,下次開會討論各成員工作內容。		無。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	訂定各人員工作內容		排班如下		全體	
本次會議內容	經分配後,工作分配內容如下(只列舉主要負責人): 網頁製作:賴其旻 程式撰寫:蔡牧樵 資料蒐尋:許智維 文件撰寫:劉奕辰 模型製作:潘彥瑋					
決議事項 (與主席裁示)						
各人員工作分配,之後會議將暫定為每個月召開,若有需要,可在群組上說明,並加開會議。						
下次會議	召集人	潘彥瑋	紀錄者	蔡牧樵	時間	2018/11/12
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-1					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	08	召集人兼主席	潘彥璋	紀錄者	蔡牧樵	
討論主題	進度報告-1			會議時間	2018/11/12 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	各人員工作分配,之後會議將暫定為每個月召開,若有需要,可在群組上說明,並加開會議。		本次為定期會議舉行。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	報告個人進度		依個人進行		個人進行	
本次會議內容	賴其旻:準備以 A-FRAME 進行 蔡牧樵:搜尋 VR 程式相關資料 許智維:計畫書參考依據資料查詢 劉奕辰:計畫書參考依據資料查詢 潘彥璋:查找軟體並確認軟體可行性					
決議事項 (與主席裁示)						
下次會議一樣在 1 個月後進行,若有需要,可在群組上說明,並加開會議。						
						
下次會議	召集人	蔡牧樵	紀錄者	許智維	時間	2018/12/10
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-2					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	09	召集人兼主席	蔡牧樵	紀錄者	許智維	
討論主題	進度報告-2			會議時間	2018/12/10 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	下次會議一樣在 1 個月後進行，若有需要，可在群組上說明，並加開會議。		本次為定期會議舉行。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	報告個人進度		依個人進行		個人進行	
本次會議內容	賴其旻:以 A-FRAME 嘗試製作中。 蔡牧樵:熟悉 VR 程式相關資料。 許智維:幫忙 A-FRAME 相關資料蒐尋。 劉奕辰:幫忙 VR 程式相關資料蒐尋。 潘彥瑋:目前嘗試接觸 Fancy Designer 軟體。					
決議事項 (與主席裁示)						
下次會議由於碰上期末考因此將提早進行，若有異動，將再另行通知。						
下次會議	召集人	許智維	紀錄者	劉奕辰	時間	2019/1/2
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-3					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲				
會議編號	10	召集人兼主席	許智維	紀錄者	劉奕辰
討論主題	進度報告-3			會議時間	2019/1/2
				會議地點	綜合教學大樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	下次會議由於碰上期末考因此將提早進行，若有異動，將再另行通知。		本次為定期會議舉行。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	報告個人進度		依個人進行		個人進行
本次會議內容	賴其旻:A-FRAME 製作即將完成。 蔡牧樵:熟悉 VR 程式相關資料並測試。 許智維:會議記錄整理。 劉奕辰:VR 程式相關資料蒐尋。 潘彥瑋: Fancy Designer 軟體試做。				
決議事項 (與主席裁示)					
下次會議將在 3 月初舉行，請各人員抓緊時間製作。					
SINCE 1965					
下次會議	召集人	劉奕辰	紀錄者	賴其旻	時間
					2019/3/4
					地點
					綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-4				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	11	召集人兼主席	劉奕辰	紀錄者	賴其旻	
討論主題	進度報告-4			會議時間	2019/3/4 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	下次會議將在 3 月初舉行，請各人員抓緊時間製作。		今日進行報告。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	報告個人進度		依個人進行		個人進行	
本次會議內容	賴其旻:網頁製作完成，輔助程式設計製作。 蔡牧樵:製作獨立環境測試 VR。 許智維:來源資料整理。 劉奕辰:計劃書資料整理。 潘彥瑋:Fancy Designer 軟體製作出的物件無法與 A-FRAME 相容，尋找其他軟體試做。					
決議事項 (與主席裁示)						
下次會議在 1 個月後進行，若有需要，可在群組上說明，並加開會議。						
下次會議	召集人	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	時間	2019/4/8
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-5					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	12	召集人兼主席	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	
討論主題	進度報告-5			會議時間	2019/4/8 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	下次會議在 1 個月後進行,若有需要,可在群組上說明,並加開會議。		本次會議為定期舉行。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	報告個人進度		依個人進行		個人進行	
本次會議內容	<p>賴其旻:網頁製作完成,輔助程式設計製作。</p> <p>蔡牧樵:製作 VR 內外框及內部物品自動生成,另外,由於之前在會議上所說的大亂鬥場面會造成畫面過於凌亂,因此將其改成別種呈現方式。</p> <p>許智維:報告書撰寫開始。</p> <p>劉奕辰:報告書撰寫開始。</p> <p>潘彥瑋:MAYA、MAX3D 軟件製作中。</p>					
決議事項 (與主席裁示)						
<p>大亂鬥玩法換成由玩家視角接觸到物體,其物就會消失。</p> <p>下次會議在一個月後進行。</p>						
STY 1965						
下次會議	召集人	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋	時間	2019/5/6
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-6					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲				
會議編號	13	召集人兼主席	賴其旻	紀錄者	潘彥瑋
討論主題	進度報告-6			會議時間	2019/5/6 下午 5:10-6:10
				會議地點	綜合教學大樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	大亂鬥玩法換成由玩家視角接觸到物體，其物就會消失。 下次會議在一個月後進行。		本次會議為定期舉行。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	報告個人進度		個人		個人
本次會議內容	賴其旻: 查找 VR 程式錯誤處。 蔡牧樵: 作品大略完成，細節處還須修正，原定模型的部分由於時間不足，因此將不會加入於程式中。 許智維: 報告書撰寫、編排。 劉奕辰: 報告書撰寫、編排。 潘彥瑋: 由於模型部分已取消，轉而輔助報告書撰寫。				
決議事項 (與主席裁示)					
距離報告剩餘不到一個月，修尾的速度請加快，下次開會時間有異動，請各位多加注意。					
下次會議	召集人	潘彥瑋	紀錄者	蔡牧樵	時間
					2019/5/20
					地點
					綜合教學大樓
預定討論主題	進度報告-7				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲					
會議編號	14	召集人兼主席	潘彥瑋	紀錄者	蔡牧樵	
討論主題	進度報告-7			會議時間	2019/5/20 下午 5:10-6:10	
				會議地點	綜合教學大樓	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	距離報告剩餘不到一個月，修尾的速度請加快，下次開會時間有異動，請各位多加注意。		依此次會議內容說明。			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	報告個人進度		個人		個人	
本次會議內容	賴其旻:查找 VR 程式錯誤處、測試成品。 蔡牧樵: 作品準備收尾，場景及物件部分更改。 許智維: 報告書撰寫、編排。 劉奕辰: 報告書撰寫、編排。 潘彥瑋: 報告書撰寫、編排。					
決議事項 (與主席裁示)						
報告書撰寫需注意是否有在預定時間內完成，下次會議預定為最後一次會議，請各位做最後衝刺。						
下次會議	召集人	蔡牧樵	紀錄者	許智維	時間	2019/5/30
					地點	綜合教學大樓
預定討論主題	結案報告					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	WEBVR 的世界-3D 彈幕遊戲				
會議編號	15	召集人兼主席	蔡牧樵	紀錄者	許智維
討論主題	結案報告			會議時間	2019/5/30 下午 5:10-6:10
				會議地點	綜合教學大樓
上次會議	決議事項		執行狀況		
	報告書撰寫需注意是否有在預定時間內完成，下次會議預定為最後一次會議，請各位做最後衝刺。		依此次會議內容說明。		
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員
	手邊事務請做最後結尾		個人		個人
本次會議內容	賴其旻: 查找 VR 程式錯誤處、測試成品、練習演講。 蔡牧樵: 作品收尾，練習演講。 許智維: 報告書撰寫、編排、練習演講。 劉奕辰: 報告書撰寫、編排、練習演講。 潘彥璋: 報告書撰寫、編排、練習演講。				
決議事項 (與主席裁示)					
最後一次會議，請各位在準備比賽期間多多自行練習演講，將這次報告盡力做到最好。					
下次會議	召集人		紀錄者		時間
					地點
預定討論主題					
指導老師意見					