

東南科技大學

數位遊戲設計系

專題製作

機構組裝模擬虛擬實境系統建置

(Development the Virtual Reality System of the Mechanism Assembly Simulation)

|    |   |     |          |
|----|---|-----|----------|
| 學生 | : | 田正偉 | 40725054 |
|    |   | 吳泓毅 | 40725053 |
|    |   | 張家豪 | 40725007 |
|    |   | 簡以恩 | 40725022 |
|    |   | 劉泓廷 | 40725070 |

指導老師 : 周雲虎 老師

中華民國 110 年 06 月

# 東南科技大學數位遊戲設計系 專題製作審定書

東南科技大學數位遊戲設計系

田正偉、吳泓毅、張家豪、簡以恩、劉泓廷君

所提之專題製作

機構組裝模擬虛擬實境系統建置 (題目)

認為符合專題製作標準。

指導老師\_\_\_\_\_ (簽名)

中華民國 110 年 06 月 05 日

# 目錄

## 一、企劃目標

1-1 遊戲基本概述

1-2 專題實施進度表與工作分配

## 二、市場分析

2-1 目標對象

2-2 對象選定理由

2-3 目標對象分析

2-4 SWOT 分析

## 三、裝置與軟體介紹

3-1 硬體介紹

3-2 Photon 介紹

3-3 MRTK 介紹

3-4 專題應用技術介紹

## 四、遊戲機制

4-1 遊戲類型

4-2 遊戲操作

4-3 遊戲方式

4-4 遊戲流程圖

## 五、操作及介面規劃

5-1 主選單與功能選單

5-2 操作教學

5-3 遊戲介面

5-4 UI/UX 及物件

## 六、結論與展望

6-1 結論

6-2 展望

## 一、 企劃目標

### 1-1 遊戲基本概述

是一款使用 Oculus Quest 2 裝置來遊玩的嚴肅遊戲，用手來拖動虛擬物件，在現實的場景也可以體驗到來自另一個空間的視覺感受,進而達到機械組裝的教育訓練的目的。

### 1-2 專題實施進度表與工作分配

| 專題實施進度表   |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
|---|-------|-----|------|------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 專題執行之具體項目   | 109 年 |     |      |      |      | 110 年 |     |     |     |     |     |
|   | 8 月   | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 1 月   | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 |
| 確認專題題目  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 相關資料蒐集  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 場景設計  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 遊戲腳本設計  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 企劃書製作及投影片製作   |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 遊戲測試  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 專題介紹短片製作  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 期末報製作告及投影片製作  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 工作分配  |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |
| 田正偉：建模設計、遊戲影片設計剪輯<br>吳泓毅：遊戲腳本設計<br>張家豪：美術設計<br>簡以恩：建模設計、遊戲測試<br>劉泓廷：建模設計、遊戲腳本設計、網頁設計<br>共同：企劃書製作、投影片製作、會議記錄製作 |       |     |      |      |      |       |     |     |     |     |     |

## 二、 市場分析

### 2-1 目標對象

我們的目標對象年齡為在於 10-80 歲都可以玩，所以只要對機械組裝有興趣，就可以來使用。

### 2-2 對象選定理由

我們對選定的目標對象相當開放，任何族群任何年齡都可以體驗這款遊戲所帶來的樂趣，玩家可以透過 Oculus Quest 2 的虛實整合技術來達到更逼真的遊戲體驗，加速學習力與學習意願，此遊戲適合闔家同樂讓讓學習變得不再像傳統式學習法來的枯燥乏味，此遊戲能帶給你別如以往的互動式教學法來讓您擁有最好的教學體驗。

### 2-3 目標對象分析

我們開發這專案的用意是可以讓一般人組裝平常不會接觸到的東西，像是讓小孩在出社會前先體驗如何組裝機械，或是讓一些肌肉無力的長者使用這專案來體驗逼真的組裝。

### 2-4 SWOT 分析

| Strength：優勢  | Weakness：劣勢  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● 擬真的操作</li><li>● 重複的訓練</li><li>● 低危險性</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● 設備昂貴</li><li>● 開發技術門檻較高</li></ul>      |
| Opportunity：機會   | Threat：威脅  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>● 未來的發展趨勢</li><li>● 商機眾多</li></ul>               | <ul style="list-style-type: none"><li>● 同類型的軟體會越來越多</li><li>● 消費族群較小</li></ul> |

### 三、 裝置與軟體介紹

#### 3-1 硬體介紹(Oculus Quest 2)

|      |   |
|------|---|
| 解析度  | 1832x1920   |
| 頭部追蹤 | 六度空間自由移動 (6DOF) 讓頭戴式能夠裝置追蹤您的頭部和身體動作，然後逼真精準地轉譯到 VR 世界中。不需使用外部感應器 |
| 顯示面板 | 快速切換 LCD  |
| 顯示刷新 | 啟動時為 72Hz，支持 90Hz   |
| 音頻   | 集成揚聲器和麥克風; 還兼容 3.5mm 耳機   |
| 儲存空間 | 64GB 或 256GB  |
| 電池續航 | 玩遊戲:接近 2 小時; 如果您正在觀看媒體，則接近 3 小時                                 |
| 處理器  | Qualcomm's Snapdragon XR2 chipset                               |
| 記憶體  | 6GB RAM 結合了全新 Qualcomm®Snapdragon™XR2 平台                        |
| IPD  | 可調 IPD，具有 58、63 和 68mm 的三種設置                                    |
| USB  | Usb C 型   |
| 重量   | 503 克   |

## 3-2 Photon 介紹

|          |  |
|----------|--|
| 即時雲端     | PUN 遊戲於我們的全球通用分散式 Photon Cloud 中託管，可保證您在全球各地的玩家都擁有低延遲與最短往返時間。  |
| 多人玩家     | 連線、配對及遊玩：PUN 是 Unity 3D 中適合所有空間架構多人玩家遊戲的堅實基礎，在您專注於打造出色產品的同時，我們負責掌控遊戲的後端。                                 |
| 跨平台      | 匯出至行動裝置、桌上型電腦、網路或遊戲主機：Photon 是標準的跨平台多人玩家服務，也是適用 Unity 遊戲的全球 #1。  |
| 最高擴充性    | 利用 PUN 建立的遊戲可在 Photon Cloud 中進行無縫和自動的調整：範圍從少數幾人到上萬名同時連線的使用者，包含公道且透明的價格。                                  |
| 配對 API   | 您可透過參數化搜尋或在遊戲中隨機配對玩家，或者可建立開放空間清單並讓玩家挑選，可在行動裝置、電腦、遊戲主機和網路上。   |
| 自訂       | 您想打造多少名多人玩家的遊戲？FPS 或街機射擊遊戲？RPG 或 RTS？競速或運動？MOBA 或 TD？其他類型的動作遊戲？PUN 支援任何熱門遊戲平台上的任何類型 Room-based 遊戲。       |
| 用戶端至伺服器端 | 不論是否搭配 Reliable UDP、TCP、HTTP 或 Websockets，都沒有 NAT 穿透問題。Photon 的高速用戶端伺服器架構是業界中適合您遊戲的最堅實基礎。                |
| 無比的彈性    | Photon 非常彈性：您可將 iOS Game Center 使用者與使用 Google Play 服務的用戶配對、透過 Facebook 驗證使用者或新增自訂驗證、或利用其他遊戲服務來和您的後台系統連動。 |
| 讓人安心的價格  | 100% 用量皆以同時上線人數(CCU) 為基準，彈性：利用免費方案開始開發，可隨時升級或降級，任何月方案超過 CCU 時不會立即限制，完美搭配您遊戲的推出。                          |



### 3-3 MRTK 介紹

MRTK-Unity 是由 Microsoft 所推動的專案，其提供一組元件與功能，可用來加快 Unity 中的跨平台 MR 應用程式開發。

以下是其中的一些功能：

- 提供空間互動和 UI 的跨平臺輸入系統和建立區塊。
- 透過可讓您立即查看變更的編輯器內模擬，讓您能夠快速建立原型。
- 以可擴充的架構運作，讓開發人員能夠交換核心元件。
- 支援多種平臺：

| 平臺                          | 支援的裝置  |
|-----------------------------|--|
| OpenXR (Unity 2020.3)       | Microsoft HoloLens 2<br>Windows Mixed Reality headsets                       |
| Windows Mixed Reality       | Microsoft HoloLens<br>Microsoft HoloLens 2<br>Windows Mixed Reality headsets |
| Oculus (Unity 2019.3 或更新版本) | Oculus Quest   |
| OpenVR                      | Windows Mixed Reality headsets<br>HTC Vive<br>Oculus Rift                    |
| Ultraleap Hand Tracking     | Ultraleap Leap Motion controller   |
| 行動裝置                        | iOS 與 Android  |

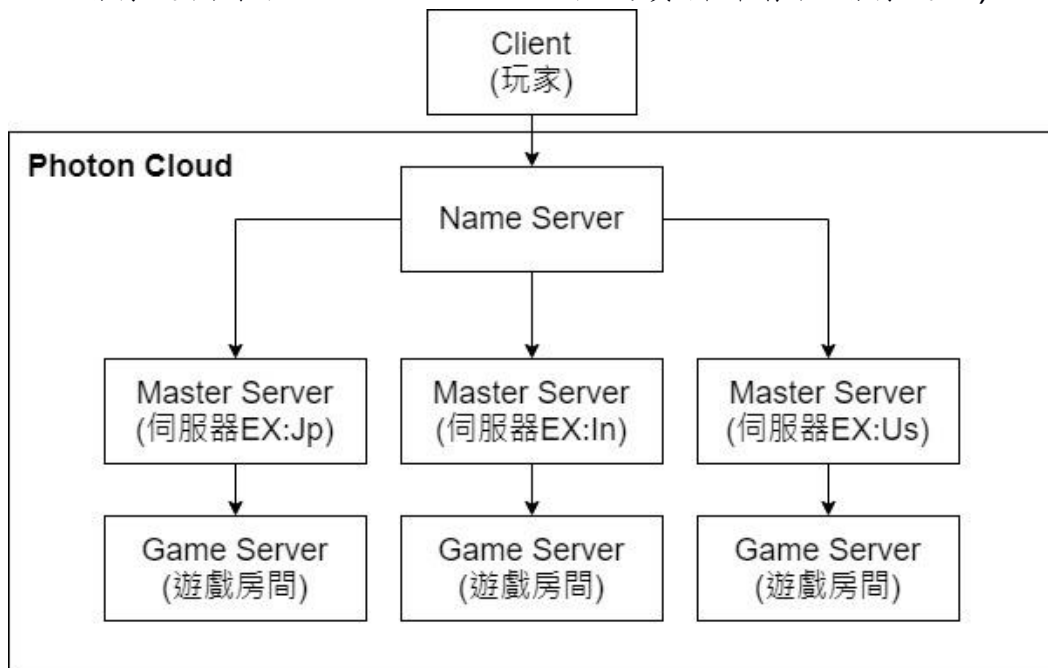
### 3-4 專題應用技術介紹

#### 1. Photon Unity Network(PUN)

Pun 是 Photon 專門開發給 Unity 所使用的多人連線架構，當玩家開始連線時會先連至 Photon Cloud 的 Name Server，Name Server 會提供所有可用的 Master Server(伺服器)再從中選擇延遲最低的伺服器，以提供玩家最佳的遊戲體驗，進到 Master Server 後即可開啟不同的 Game Server(遊戲房間)，所以如果玩家處在不同的 Master Server 是無法進到同一個 Game Server，因此我們在遊戲裡增加伺服器選擇列表，以防有這種情況發生。

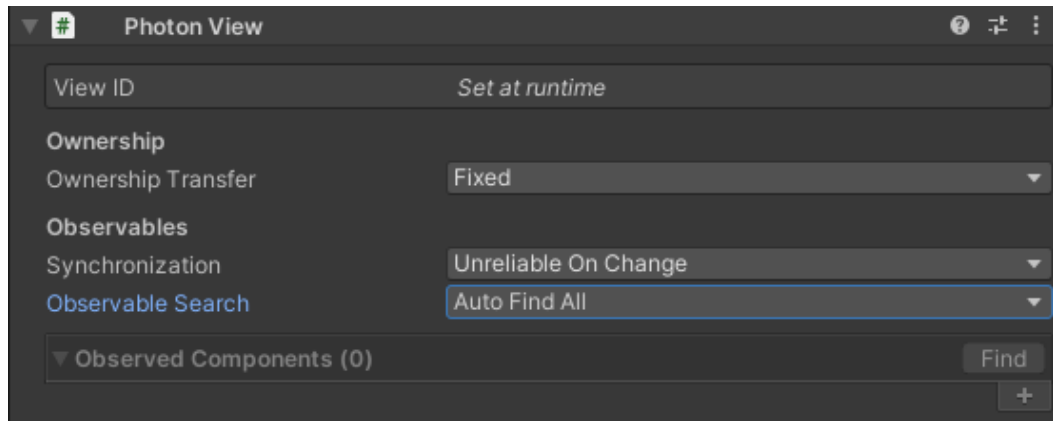
我們所需要注意的問題只有：

- 防止玩家名稱相同
- 防止房間名稱相同
- 所有使用 PhotonNetwork Instance 方式的物件都須放置在 Resources 資料夾(Unity Build 時無關聯的資料並不會一起儲存進檔案裡。而 Resources 裡的資料都會被儲存進去)

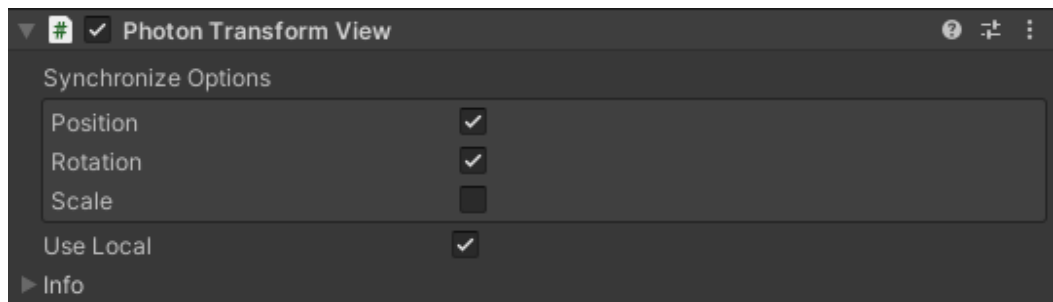


## 2. Photon View

Photon View 為多人連線的核心，可以提供玩家的位置、動畫等同步。



- Ownership 為此物件的所有權，玩家的所有權不會轉移，因此設置為 Fixed(固定)。
- Synchronization 為此物件的同步規則，而為了節省數據的傳輸通常會設置為 Unreliable On Change(改變才傳送封包)。
- Observable Search 當其設置為 Auto Find All 時，會自動尋找並加入所有子物件(包含自己)的 Photon 同步組件(例如:Photon Transform View、Photon Animator View)。



- Photon Transform View 為所有玩家、物件同步 Transform 組件，專案裡的物件只會改變位置和角度，因此不需勾選 Scale 同步(藉此節省數據傳輸)。

### 3. PUN Remote Procedure Call(RPC)

PunRPC 允許本地端啟動其他連線端子程式的方式。

在函數前宣告為 PunRPC，呼叫時須使用

PhotonView.RPC(函數名稱,接收對象)

所有需使用 PunRPC 的物件都必須要取得 PhotonView 組件

而 PhotonView 會使所有連線端執行連線端本地的對應函數。

例如:

```
#region Photon RPC
[PunRPC]
void MultiRestart()...

[PunRPC]
void MultiNextObj()...

[PunRPC]
void MultiBackObj()...
#endregion
PhotonView.Get(this).RPC("MultiNextObj", RpcTarget.AllBuffered);
```

將 MultiNextObj 宣告為 PunRPC 函數。

PhotonView.Get(this)取得此物件的 PhotonView 組件，

RpcTarget 為須接收此函數的對象，

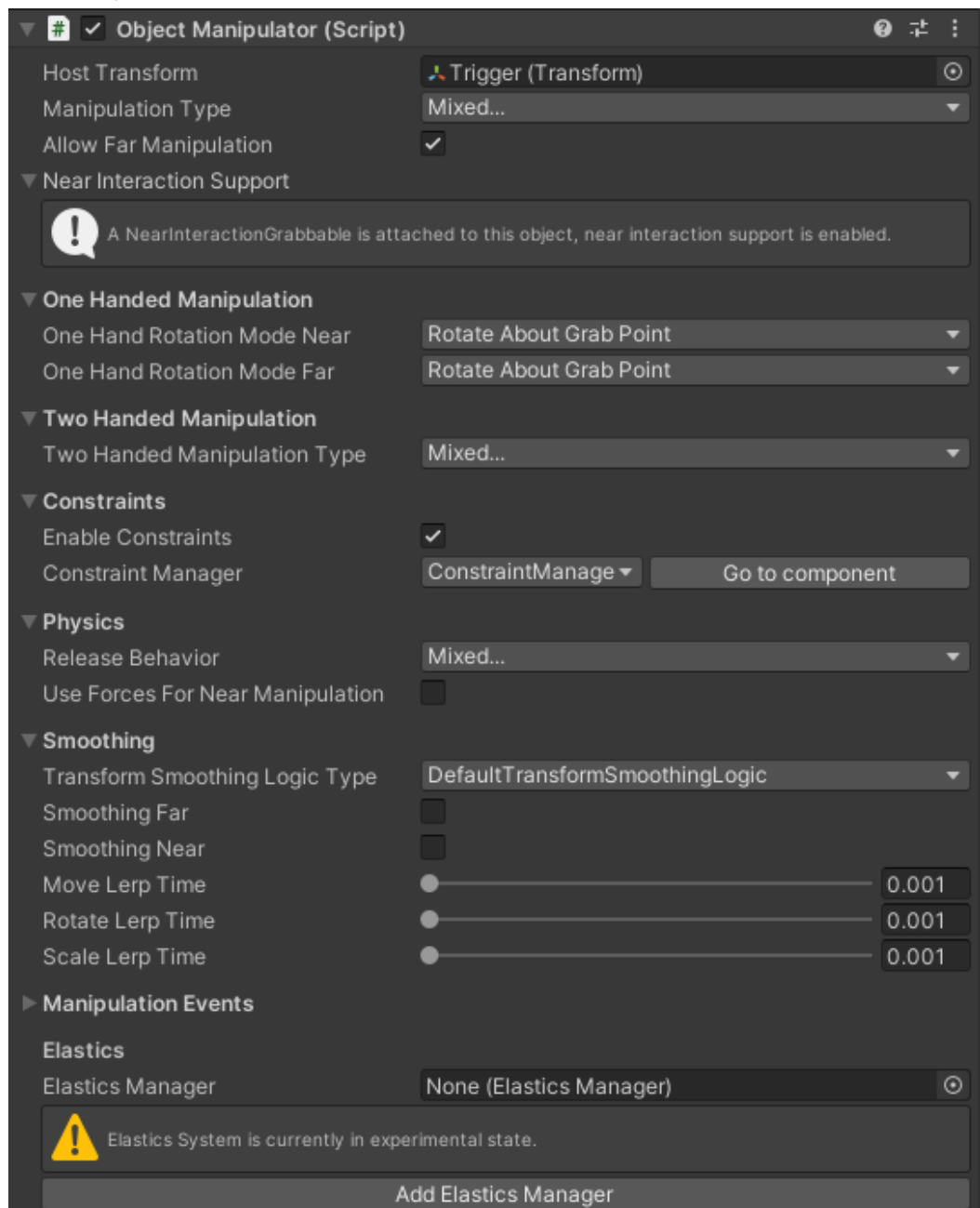
AllBuffered 為所有玩家(包括後面進入遊戲的玩家)能取得此 RPC，

但有可能因此而需要更久的連接時間。

## 4. MixedRealityToolkit 2.7.0

Object Manipulator 組件用來製作可供抓取的物件。

物件本身必須擁有 Collider 作為偵測媒介，否則無法偵測到手部雷射。



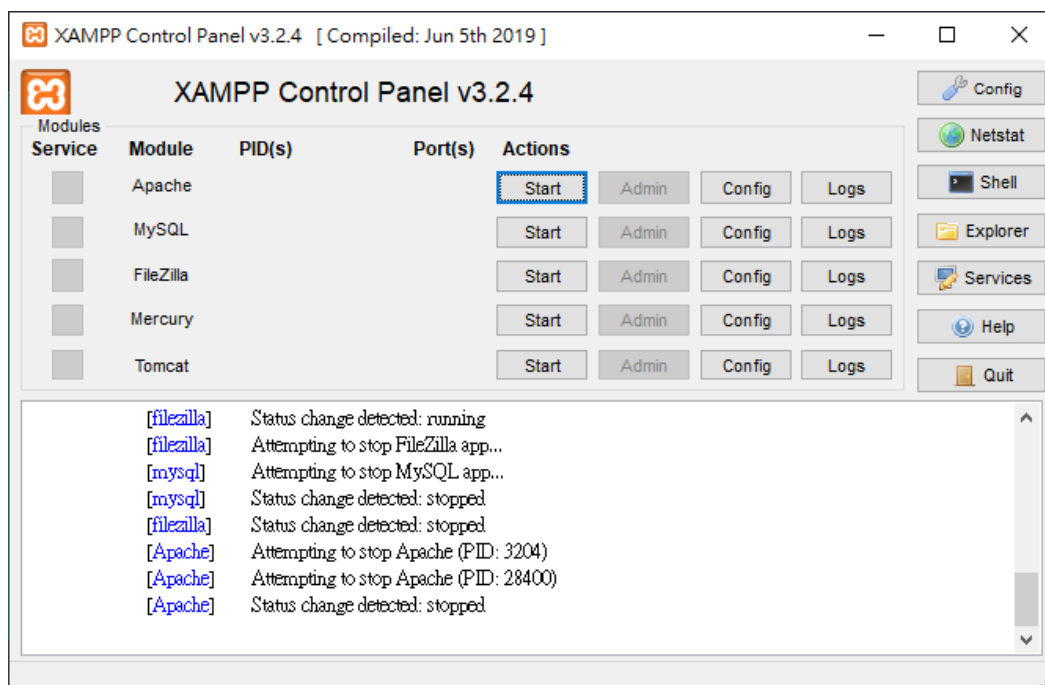
## HandMenu

MRTK 會偵測玩家的手部，當達到一定的角度時會開啟 HandMenu，可在上方增加自己需要的功能。



## 5. MySQL 資料庫

讓玩家在我們自行建立的資料庫裡創建自己的帳號。



## 四、 遊戲機制

### 4-1 遊戲類型

嚴肅遊戲。嚴肅遊戲是一種設計上的主要目的非純粹是娛樂的遊戲。這個「嚴肅」通常指用於防衛、教育、科學探索、醫療保健、應急管理、都市計畫、工程、政治等行業的電子遊戲。這類遊戲與模擬類遊戲相似，但更強調趣味與競爭性帶來的教育價值。

### 4-2 遊戲操作

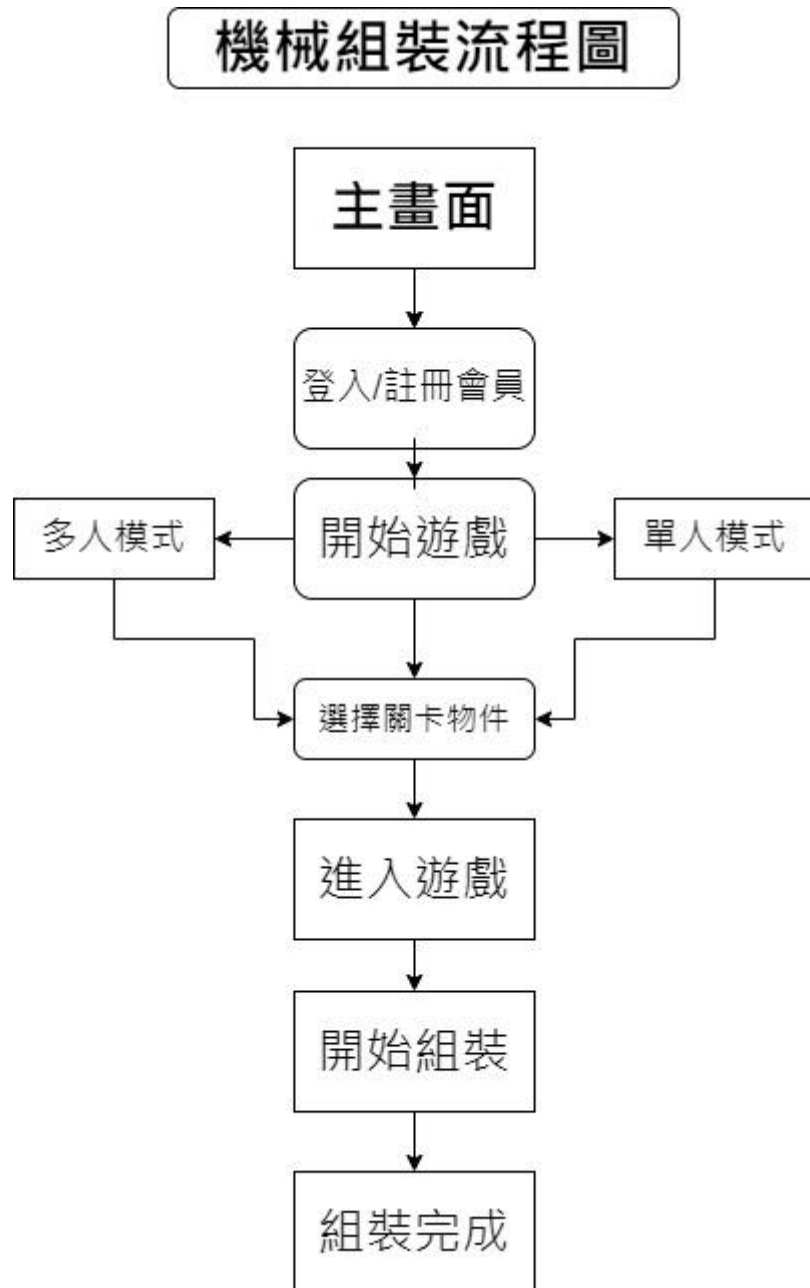
Oculus Quest 2 擁有六度空間自由移動，讓頭戴式能夠裝置追蹤您的頭部和身體動作，然後逼真精準地轉譯到 VR 世界中。

### 4-3 遊戲方式

遊戲開始後時間就開始計時，而你可以開始用你的手抓取目標物件，並放置在準確的位置上，組裝完後即可按下一關，時間越短得分就會越高，在最後會統整每關的分數並且放在排行榜上。



#### 4-4 遊戲流程圖



## 五、 操作及介面規劃

### 5-1 主選單與功能選單



會員登入

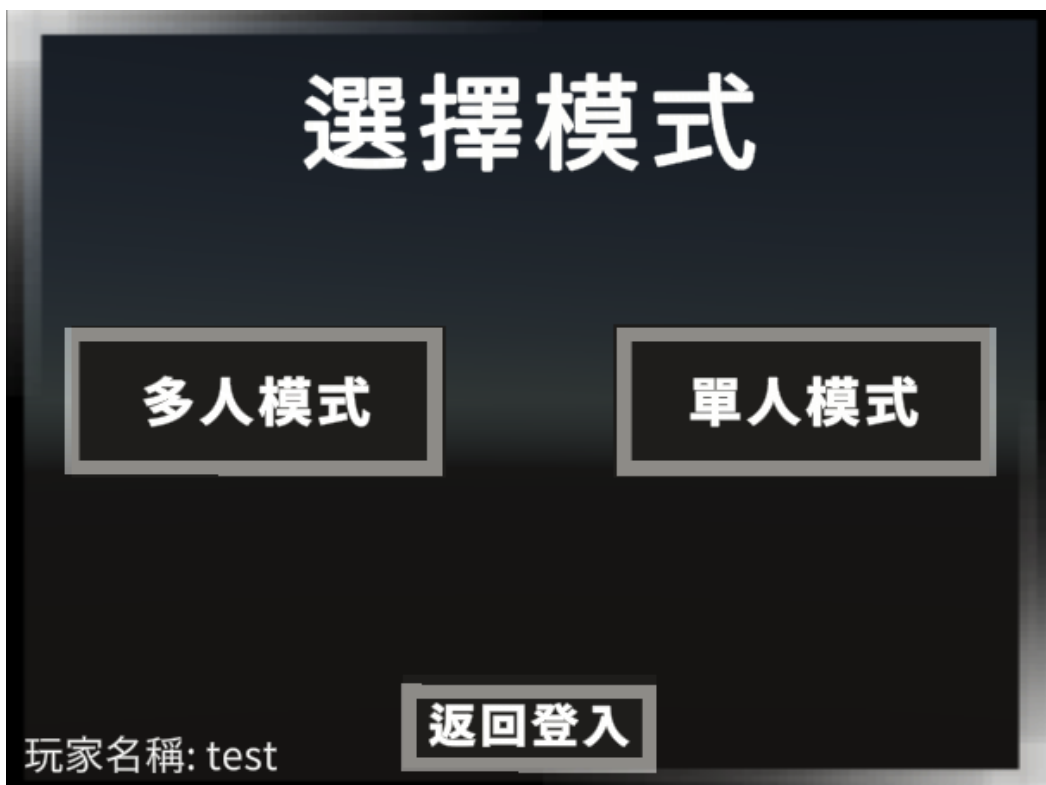
玩家名稱 test

密碼 123

登入 註冊

離開遊戲 修改IP

The image shows a dark-themed login screen. At the top, the title '會員登入' is centered in large white characters. Below it, there are two input fields: '玩家名稱' (Player Name) with the value 'test' and '密碼' (Password) with the value '123'. Underneath the input fields are two buttons: '登入' (Login) and '註冊' (Register). At the bottom of the screen, there are two smaller buttons: '離開遊戲' (Leave Game) and '修改IP' (Change IP).



選擇模式

多人模式 單人模式

返回登入

玩家名稱: test

The image shows a dark-themed mode selection screen. At the top, the title '選擇模式' is centered in large white characters. Below it, there are two buttons: '多人模式' (Multiplayer Mode) and '單人模式' (Singleplayer Mode). At the bottom of the screen, there is a button labeled '返回登入' (Return to Login). In the bottom left corner, the text '玩家名稱: test' is displayed.

# 連接中...

連線狀態: 正在連接...

伺服器:

玩家名稱: test

取消

# 多人模式

創建房間

房間列表

伺服器列表

連線狀態: 進入大廳

伺服器: jp 延遲:41ms

玩家名稱: test

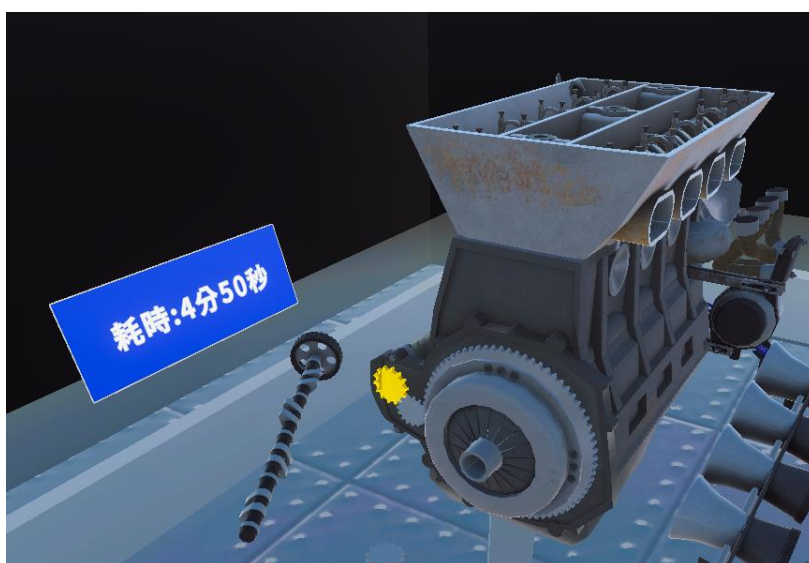
返回

## 5-2 操作教學

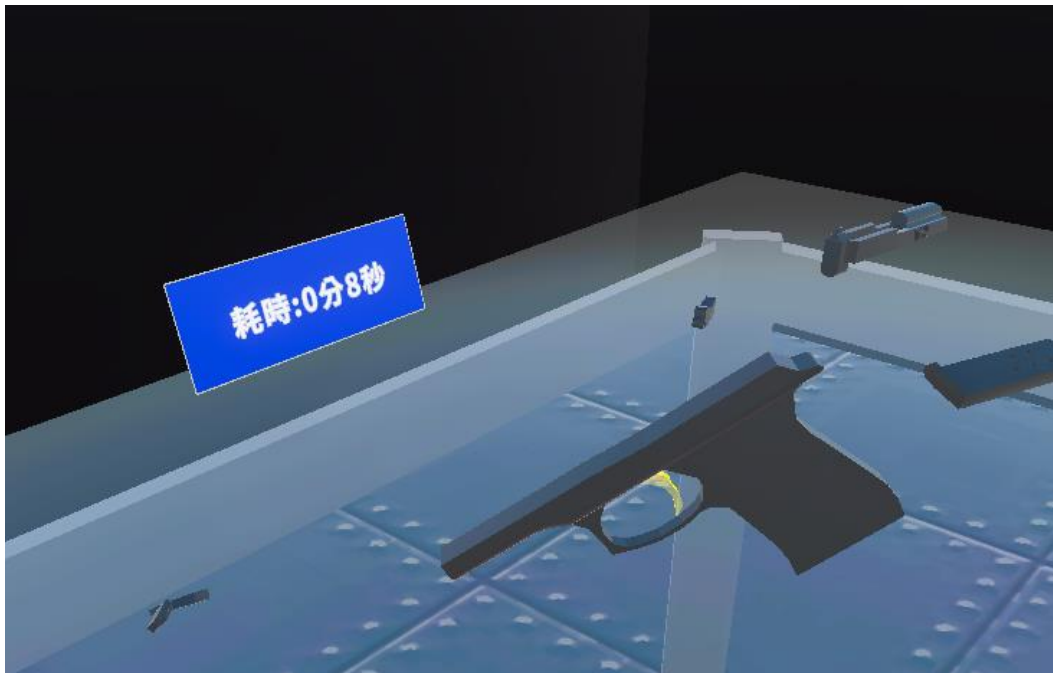
開始組裝時會開始計時，  
會有提示光源顯示你所要放的物件位置。



每組裝一個零件便會變更為下一個提示光源。



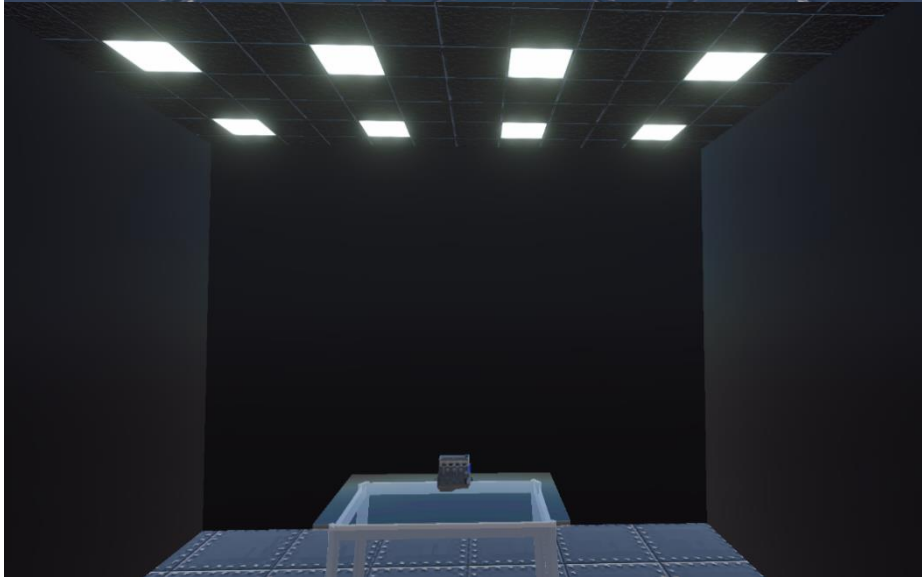
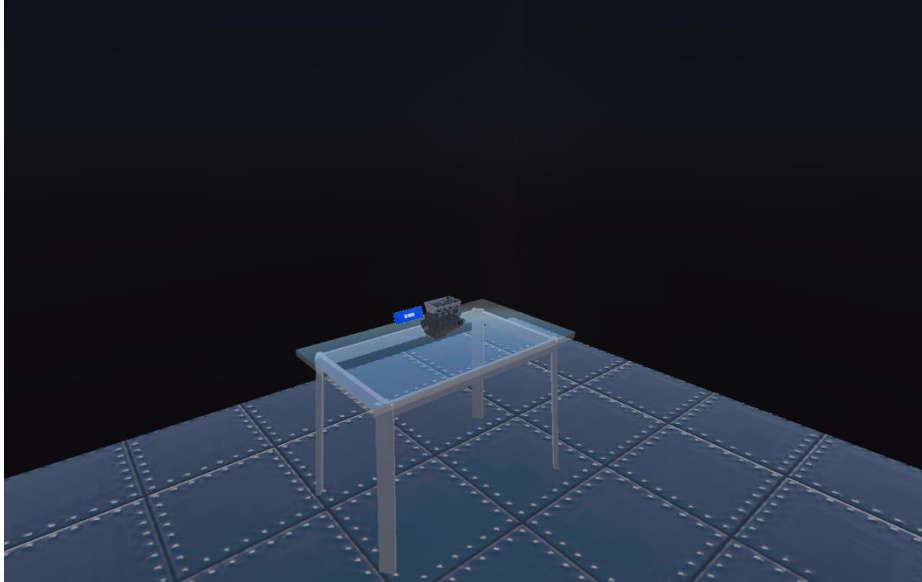
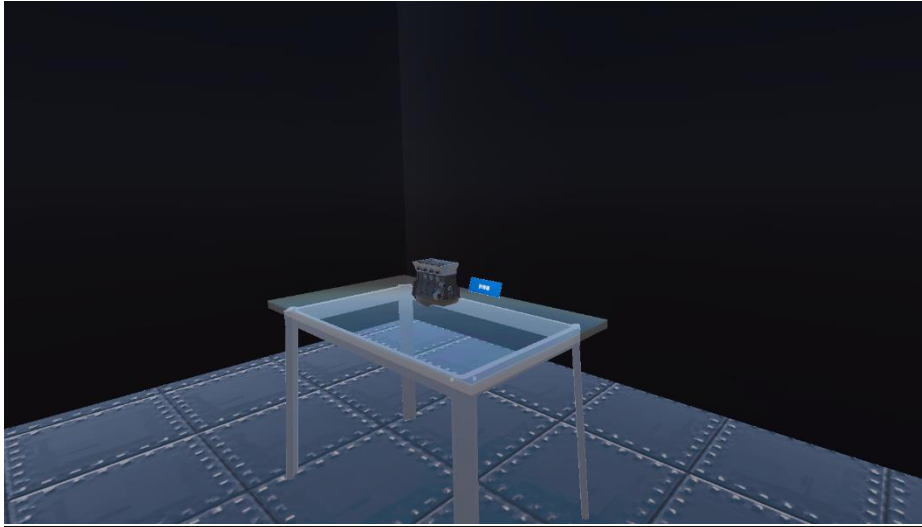
當變更物件時會重新計時，但重新組裝為了維持遊戲的公平性，不給予重新計時。



組裝完成便停止計時。



### 5-3 遊戲介面



## 5-4 UI/UX 及物件

### HnadMenu



### M9 手槍



## 14 引擎





## 六、 結論與展望

### 6-1 結論

如果將遊戲的流程加以優化，或許不只是能拿來訓練和指導，也許能將其利用在考試和檢定上，當搬到虛擬的世界時只需要有一個場地和設備，只需要花一次的經費就能夠使用無數次，也能節省許多訓練和檢定時需要的材料，不但能使用創新的方法還順便地達到了環保的效益，我們也相信將來肯定會有越來越多廠商往這方面發展，因為不管是國內外都已經有許多成功的例子出現了。

### 6-2 展望

日新月異，科技都在進步，未來的訓練方式都朝著虛擬訓練發展，不管是 VR 或 MR，盡早掌握相關知識對未來有相當大的幫助，虛擬訓練可以省去一些現實世界相關所需的成本，並且可以一直重複的訓練，也不會有現實世界會遇到的危險，在這個科技都發達的世界，VR 與 MR 變成我們未來生活所需的物品。