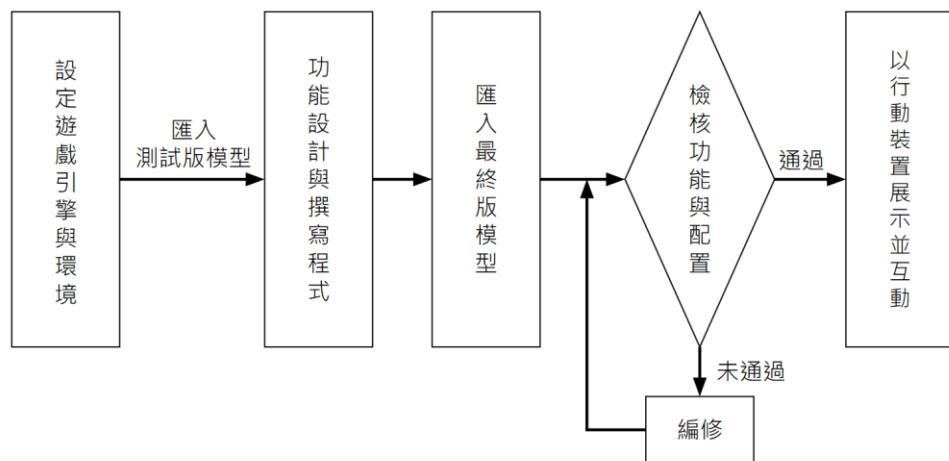


虛擬校園行動裝置展示 成果報告書

1. 作業目的

利用行動裝置顯示器與感測器取得鏡頭畫面及目前所在的位置與方位，並整合地理資訊提供適地性服務。

2. 作業流程



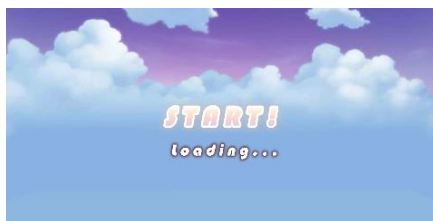
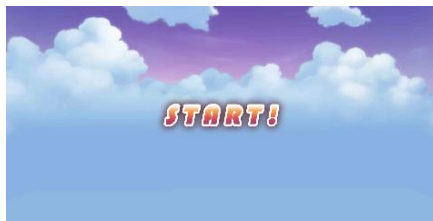
行動裝置展示流程圖

3. 行動裝置展示

(1) 遊戲下載檔案(android apk 檔)

<https://drive.google.com/file/d/1rKRrtLppf7XSVBmb1YPXSa1AceleYWSB/view>

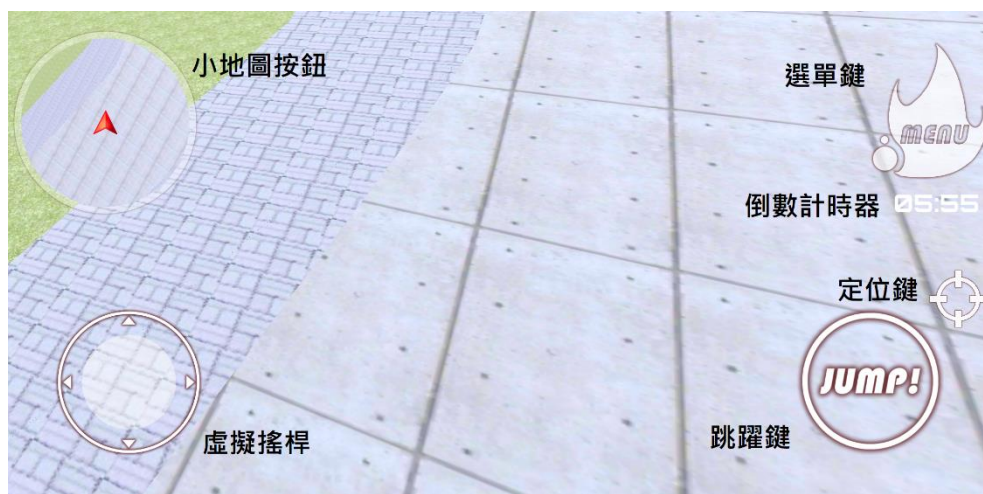
(2) 開始畫面



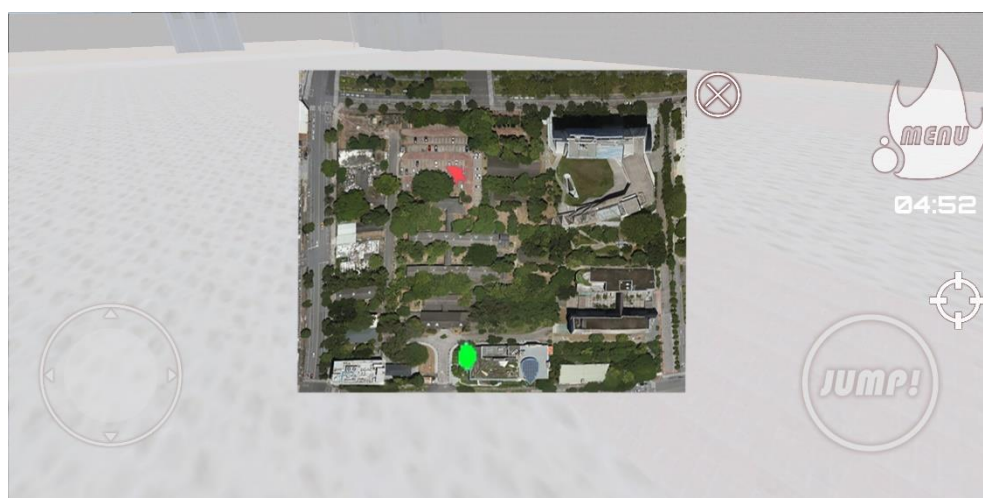
(3) 主畫面



(4) 遊戲介面



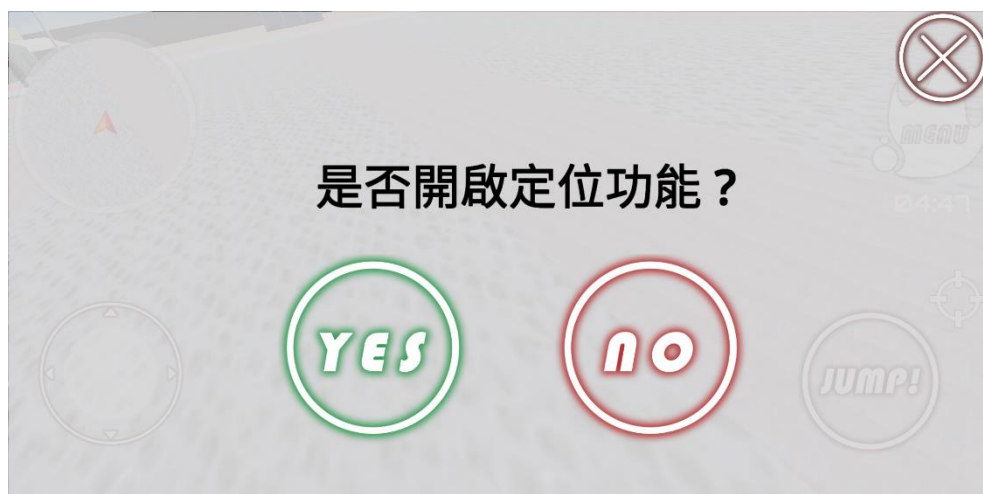
(5) 大地圖、小地圖



(6) 選單介面

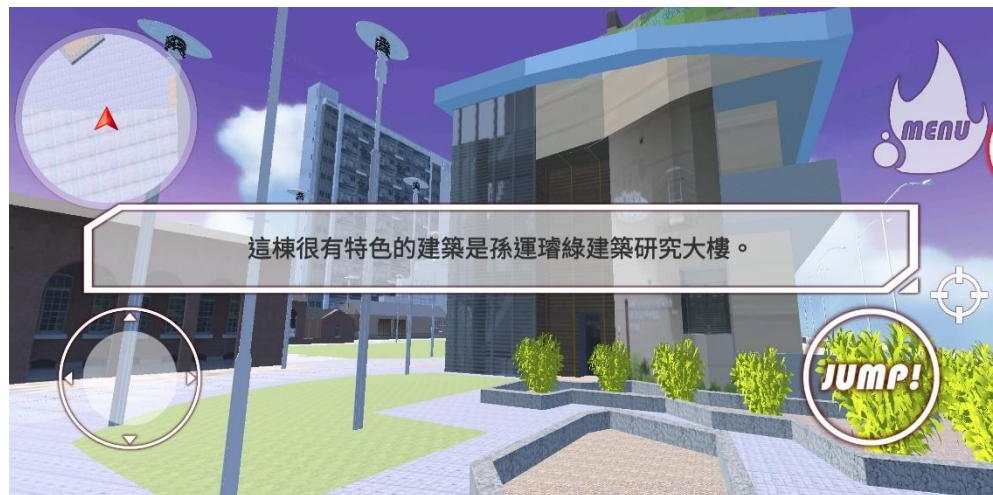


(7) 定位按鈕

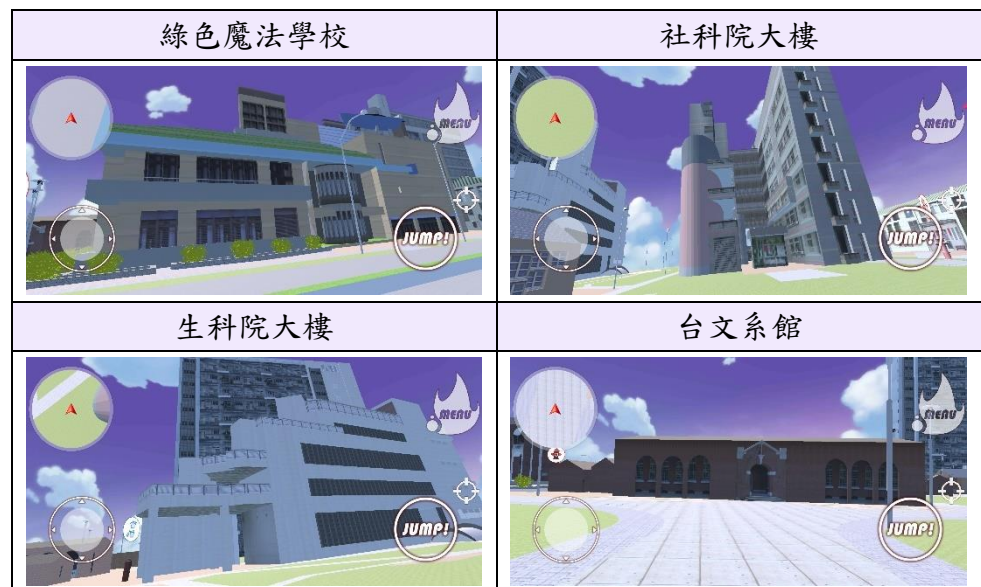


(8) 導覽功能





(9) 校園模型展示



(10) 室內模型展示



3. 工作項目及程序

a. 遊戲引擎、測試環境設定

行動裝置開發部分基於目前兩種主流作業系統 Android 與 iOS，必須先下載並安裝相關建置檔案，如 Android/iOS Build Support，Android 系統如要將成果打包成 apk 檔還需安裝 Android SDK&NDK Tools、OpenJDK。

為了編寫引擎內 scripts 程式碼需下載 Microsoft Visual Studio 開發相關的套件(.NET 桌面開發與 Unity 遊戲開發)。

Android 與 iOS 開發專案可共用，但須在測試前於 File→Build Settings 轉換作業系統。

開發時為了即時測試，我們下載 Unity Remote 程式，連接手機到電腦即可在執行專案時顯示遊戲畫面於行動裝置上。

b. 物理效果設定與模型測試

本作業目的是為了創造一個貼近現實狀態且有良好使用者體驗的遊戲，因此須設定所有物件應該擁有的物理系統。

玩家操作人物需附加 Rigidbody，此功能使人物會受到遊戲中設定的重力作用。建築物、地面、地物和人物都需要附加 Collider，此功能給予附加對象物理碰撞效果，其中建築物形狀是不規則的，因此附加 Mesh Collider，此類碰撞效果使建築物產生貼合表面的碰撞面，但也會產生更大的計算量，因此須適度添加，操作人物使用 Capsule Collider，此類碰撞面並非完成貼合模型，不過此遊戲設計為第一人稱視角，如此設定可以減少運算量且不會對操作模式產生過大的影響。

設定好以上設定後我將先前製作的綠色魔法學校室內模型匯入 Unity，調整模型的旋轉、大小等參數，確認操作人物的模型可以受重力作用後站立在室內模型上，室內模型有些區域在模型製作時不完美，因此操作人物會往下掉落，這部份我們在會導致掉落的地板下加入額外的地板，並將其設為透明，遊玩時不會有異常。

c. 設計角色的操作方式

此遊戲計畫採用 AR 的概念，將力行校區數位孿生模型匯入 Unity 製作，並且體驗者能夠利用手機當前姿態調整操作視角，達到現實同步虛擬的功能。

為了控制視角的變換，我加入控制角速度傳感器(陀螺儀)的程式碼，關於遊戲中角色移動方式的構想，參考市面上常見手遊的方式使用虛擬搖桿與按鍵，此部份下載了 Unity Asset Store 內第三方製作的

JoyStick Pack，掛載至操作人物上面並與陀螺儀功能連結，可以在人物移動同時透過視角的改變控制移動方向，虛擬搖桿的預設位置設於遊戲畫面的左下角。

除此之外也有加入人物的跳躍功能，按下位於右下角的虛擬按鍵後，於靜止狀態下會進行原地起跳，人物移動時按下跳躍鍵能夠進行具有位移的跳躍，且為了符合現實的狀況，在程式碼有做與地面接觸的狀態才能進行跳躍的判定，避免在空中連續跳躍的不合理狀況。在地圖邊界有加入隱形牆壁，阻止操作角色穿過未進行設定的區域。

d. 主頁面與選單功能的製作

一進遊戲第一眼會看到的畫面即是主畫面，此畫面有兩個選項，為劇情模式與自由模式，在劇情模式中玩家必須在時限內按照遊戲的要求完成任務，否則遊戲結束，自由模式拿掉了計時系統、劇情特效、任務要求的要素，體驗者可專心於觀賞數位孿生模型。

選單按鍵位於遊戲畫面的右上角，此按鍵設計為遊戲暫停的觸發鈕，按下選單後計時系統暫停倒數計時，並且操作人物也不能進行移動，但可以改變手機的姿態控制視角，選單畫面包含兩個按鈕，上方的按鈕”Back to game”可以結束暫停狀態繼續進行遊戲，下方的按鈕”Quit to title”可以結束遊戲返回主畫面，此外在體驗劇情模式中，選單頁面上方會顯示目前任務收集的進度，以三個小圖標及數字的形式呈現，有利於玩家檢視目前進度並調整遊玩節奏。

e. 小地圖與大地圖設計

- 小地圖顯示在操作畫面的左上方，以玩家位置為固定的圓心點，使用箭頭表示，方向固定不動，讓使用者可以得知移動時周遭地物的變化，原理是在玩家操控的角色頭頂上架設一個攝影機由上朝下對著角色頭頂照射，再將畫面投影出來就能得到顯現九色周遭地物變化的功能。
- 大地圖會在點擊小地圖後出現，地圖上的紅色箭頭為操控角色的位置以及行進方位，綠色的原點為綠色魔法學院。原理和小地圖相似，大地圖這邊是把攝影機架在整個力行校區模型上方的固定點位，讓攝影機照到整個模型再投影出來。在大地圖上面的紅色箭頭，事實上我們是直接把圖示固定在使用者操作角色的頭頂上，讓攝影機可以直接一起投影模型還有人物所在位置箭頭。

-

f. 計時系統設計

為了使劇情模式的體驗增加緊張感，計時系統採用倒數計時的模式，計時時間由開發者設定，體驗者必須在限定的時間內完成任務。

計時始於玩家按下主頁面劇情模式的按鈕，一旦開始計時，僅能透過右上角的選單按鈕暫停時間，在按下”Back to game”後計時會繼續進行，當剩餘時間小於一定值後時間會顯示為紅色，提醒體驗者需要加快腳步了。

當時間歸零後遊戲結束，同時操作人物無法移動，畫面自動跳出”GAME OVER”字樣與”Quit to title”按鈕，體驗者按下按鈕後會回主頁面，可再次進行挑戰，再次挑戰後已收集到的任務道具與時間都會進行重置。

g. 使用者體驗情境規劃

劇情模式的劇本為操作人物發現力行校區內的建築物「孫運璿綠建築研究大樓」，或稱為綠色魔法學校發生火災了！在數位學生模型中就能見到熊熊大火從建築中竄出，濃濃黑煙吞噬天空。

因此體驗者需要在校區內收集 3 種緊急救災小物件，包括滅火器、消防栓以及 SOS 呼救站，這些物件四散於力行校區，需在倒數計時歸零之前全部蒐集完成，並且趕到綠色魔法學校進行滅火，滅火後可以進入綠色魔法學校內部查看狀況，完成任務後倒數計時自動暫停。

h. 地物擺放並添加醒目標誌功能

防災物件的擺設是參考實際擺放的位置，但物件比例並沒有調整成現實比例，因為這樣不同物件大小懸殊，沒有一致性且因為會加上醒目標誌，小的物件會顯得容易被忽略。消防栓、滅火器、SOS 分別是用不同顏色做標註，且在圖示上加入動態效果，主要是用來讓玩家能夠方便去尋找散落在校園各處的防災設施。

i. 場景切換及傳送功能

場景的切換是發生在力行校區室外模型切換到綠色魔法學院室內模型的時候，我們分別在室內與室外的模型各設置一個觸碰物件，這個觸碰物件可以讓觸碰到的對象傳送到指定的座標，其實指定的座標可以直接綁在觸碰物件之上，我們之所以分開是因為將想要傳送的座標綁在物件上，而非指定座標 xyz 的話，很容易會發生卡在模型動彈不得的情形，因為在 unity 上物件的中心點

通常會是在模型內部中心位，因此觸碰物件和傳送座標還是獨立分開較好。

j. 設定手機定位

要做到手機定位，首先要取得手機的 GPS 訊息，經緯度以及高程，我們會再將該座標轉換為 unity 中的直角座標系。接下來力行校區的模型也必須調整到經緯度正確的位置，我們採用的方法是先尋找三個已知點來將地圖對到正確的位置，三個已知點是在成大力行校區內隨便找的三個地標，先取得這三個地標的經緯度之後，再轉換為 unity 的直角座標系並標示來，然後在 unity 中把力行校區模型對準到這三個地標上面，就得到模型正確位置。最後再將轉換過後的 gps 座標對應到 unity 中調整過位置的模型上，就能實現玩家在遊戲當中的定位。

k. 文本對話系統與校園導覽設計

本遊戲除了加入劇情模式，還有校園導覽的目的存在，因此我編寫一套文字顯示系統，當操作人物接觸到對話觸發區(通常在建築物周圍)，設定好的文本會自動顯示在畫面下方，文字顯示方式是按每 0.1 秒出現一字逐漸顯示出來的，且文本對話支援快速跳過，文字顯示時按下行動裝置螢幕，剩餘文字會一次顯示出來，觀看過對話後對話觸發區會自動消失，避免體驗者重複看到相同內容的文本。

l. 粒子特效設計

本遊戲為追求真實效果使內容更有趣，專案有加入 Asset Store 內下載的 Unity Particle Pack 展示粒子效果，粒子效果包含火焰特效、煙霧特效、通關時的恭喜效果等，可依各特效的樣式套用在遊戲內物件，比如說滅火前綠色魔法學校會有火焰與煙霧的效果。

m. 打包並安裝 apk 檔於行動裝置測試

Unity 專案檔在打包成 apk 的時候，專案本身的 unity 版本與載入專案的 unity 版本盡量要一至，不然容易出錯。

在開發途中測試功能的時候，主要會使用 unity 提供給手機的應用程式「unity remote 5」，但是該應用程式得出的測試結果通常與打包 apk 測試的結果會有小部分落差，因此我們在 unity 開發 app 的時候，有進行階段性的 apk 打包，及時去解決現有的漏洞，避免在最後階段測試時有不可挽回的錯誤。

4. 動裝置展示

檢核項目	合格與否
展示地物之位置是否正確	合格
展示之資訊是否錯誤	合格
手機陀螺儀感測器與顯示視角是否正確	合格
場景轉換功能是否正確	合格

5. 檢討與建議

- 本次實習有採用行動裝置設備來展示成果模型和體驗者互動，原先是打算開發 Android 版與 iOS 版雙系統的應用程式，不過在 Unity 開發過程中我們發現專案檔雖然可以共用，但須進行開發平台的轉換才能使用，在開發過程後期由於使用素材越來越多，專案檔容量過大導致分工合作後進行整合也需要花費大量時間，原先透過雲端硬碟分享檔案的方法顯然不合適，後來解決方法是使用行動固態硬碟進行檔案轉移，加快作業效率。
- 本次實習規模較大，Unity 開發及 demo 過程中需要大量運算能力，由於我們組員所使用的電腦性能僅算堪用，因此在運行過程經常出現卡頓及操作延遲的問題，並且在後期使用 apk 檔案安裝於 Android 裝置也發現過多的特效與 Collider 的計算讓普通手機難以負荷，這點問題在室內模型中特別明顯，因此我們的解決方式是只保留最低限度的特效，把特別會造成卡頓的特效如煙霧刪除，這樣雖然使整個畫面看起來較單調但是能夠流暢運行，若我們預先借到性能更好的設備，想必能夠做出更貼近理想狀態的成品。行動裝置打包為 apk 雖能運行，但存在很大一塊需要優化的空間，加載進入遊戲時，因為整個校園的模型很細緻，素材的容量也大，因此從開始畫面到主頁面會花費大量的時間，一開始甚至會閃退無法而進入遊戲畫面，解決方法是於進入主頁面前新增一個簡單的 scene，並於按下開始畫面後按鈕才載入素材，這麼做雖然不會閃退，但還是會消耗許多時間，也許在行動裝置這類的設備要用如動態生成物件的方式來處理比較恰當。