



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

3D 擴增實境-釣魚

指導教授：張志華 教授
組員名單：徐聖博 學號 A28C067
黃紹剛 學號 A28C061
吳偉宸 學號 A28C142
黃柏鈞 學號 A28C139

中華民國 106 年 5 月

嶺東科技大學

資訊管理學系

3D 擴增實境——釣魚

中華民國一〇六年五月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

3D 擴增實境-釣魚

指導教授： 張志華 教授

組員名單： 徐聖博 學號 A28C067

黃紹剛 學號 A28C061

吳偉宸 學號 A28C142

黃柏鈞 學號 A28C139

指導教授： _____

口試委員： _____

中華民國 106 年 5 月

謝誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝張志華老師細心引導我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。

特別感謝系上口試老師李靜怡老師跟陳明華老師熱心指導與建議，讓本專題可以更上一層樓，在此一併致上最高謝意。

徐聖博、黃紹剛、吳偉宸、黃柏鈞 謹誌
中華民國 106 年 5 月於嶺東

摘 要

科技的發達，時代的進步促使人們與科技的關係密不可分，手機及平板裝置越來越普及，行動軟體種類越來越多，對於幼教部分的程式較於缺乏，因此本專題之目的在開發一個啟發幼兒教育的手機遊戲軟體供孩童使用，希望透過遊戲進行讓使用者一邊進行遊戲一方面學習教育及環保宣導概念。

在學校的媒合下，本組與音象數位公司進行產業實習合作計畫，音象公司為開發幼兒多媒體教材的產品。因此，本研究使用擴增實境 (Augmented Reality, AR) 技術製作一款育教娛樂的手機 APP，內容以釣魚作為研究的主題，本專題共設計九種魚類，藉此教育兒童豐富的魚類知識與海洋環境保育的重要性。

關鍵字:擴增實境、釣魚遊戲

目 錄

摘 要	I
目 錄	II
圖目錄	IV
表目錄	VI
第壹章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	1
第貳章 文獻回顧與探討	2
2.1 文獻探討	2
2.1.1 擴增實境	2
2.1.2 虛擬實境	3
2.1.3 混合實境	3
2.1.4 釣魚大師	4
2.2 軟體說明	5
2.2.1 Unity	5
2.2.2 3D Max	6
第參章 研究方法	7
3.1 研究流程	7

3.2	APP 流程介紹	10
3.3	C#語言	11
3.4	VUFORIA	14
3.5	垂釣物模型設計	16
第肆章	成果討論	18
第伍章	結論與建議	25
	參考文獻	26
	附錄	27

圖目錄

圖 1 擴增實境在現實與虛擬之間的角色.....	3
圖 2 遊戲參考圖 LINE 釣魚大師.....	4
圖 3 研究流程圖.....	7
圖 4 APP 流程介紹.....	10
圖 5 關卡顯示程式.....	11
圖 6 關卡分數	11
圖 7 分數加總	12
圖 8 戰利品魚種顯示介紹.....	13
圖 9 新增 Add License key	14
圖 10 Add License key	14
圖 11 Unity AR 驗證碼.....	15
圖 12 新增 Add Database	15
圖 13 圖片星星數	15
圖 14 辨識標籤	16
圖 15 本專題設計的遊戲開始畫面.....	18

圖 16 本專題設計的遊戲主畫面.....	18
圖 17 闖關之關卡設計(關卡 1).....	19
圖 18 遊戲用關卡設計 1.....	19
圖 19 闖關之關卡設計(關卡 2).....	20
圖 20 遊戲用關卡設計 2.....	20
圖 21 闖關之關卡設計(關卡 3).....	21
圖 22 遊戲用關卡設計 3.....	21
圖 23 上鈎分數 1.....	22
圖 24 上鈎分數 2.....	22
圖 25 釣起垃圾畫面.....	22
圖 26 戰利品.....	23
圖 27 點選魚類後呈現頁面.....	23
圖 28 AR 成像的旗魚.....	24
圖 29 AR 成像的紅魚.....	24
附錄圖 1 釣竿辨識標籤.....	27
附錄圖 2 釣場辨識標籤.....	27

表目錄

表 1 本專題使用軟體及其功能..... 5

表 2 關卡分類與魚種對應之得分和基本介紹..... 17

第壹章 緒論

1.1 研究動機

海洋是地球的根基，美麗的海洋孕育出許多無數的生物，甚至說是萬物的起源也不為過。人們破壞環境讓海中活躍的生物們漸漸的感到威脅，嚴重的甚至整個族群種類消失殆盡。透過媒體訊息，我們常常看到許多的海洋生物因人為因素而導致死亡，令人感到無奈與憤慨，所以想用有趣又富含教育性的題材來喚起大眾對於海洋保護的意識。

生活中3C產品，手機、平板等逐漸發達及普及，手機對現代的人來說幾乎可以算是人手一機的時代了，甚至有的2~3歲的小朋友就會玩手機了，接觸3C產品的年齡層逐年下降。海洋環境教育需要從小紮根，若能夠透過3C產品賦予教育娛樂的遊戲，可讓3C產品發揮其正面的功能，音象公司針對幼兒研發遊戲，於是本組製作一個適合小朋友的遊戲，內容包含教育跟娛樂的部分，可以讓小朋友在玩樂中學習知識的目的。

1.2 研究目的

基於上述的動機，本研究主要在探討如何透過智慧手機把一般的APP結合擴增實境技術，本研究目的包括以下幾點：

- 結合AR技術設計釣魚遊戲。
- 藉由釣魚遊戲讓使用者認識海洋魚類(生物)。
- 讓孩童於遊戲中寓教於樂，認識海洋生態及環境的重要性。

第貳章 文獻回顧與探討

2.1 文獻探討

目前互動科技的發展，在視覺的感知技術方面主要有：

2.1.1 擴增實境

擴增實境^[1] (Augmented Reality, 簡稱 AR)，為視覺化概念運用的例子。行動資訊配合擴增實境科技可以輔助使用者認識空間與物件，讓人們從環境、資訊互動中學習知識並取得相關學習經驗。擴增實境是從虛擬實境(Virtual Reality, VR)演進而來，它是無所不在的人機互動技術。近年來隨著行動裝置的推陳出新，AR 技術可以運用在行動科技上，提供視覺上多層次的即時動態資訊。

目前對於擴增實境有兩種通用的定義，一是北卡大學羅納德·阿祖瑪 (Ronald Azuma) 教授於 1997 年提出，他認為擴增實境一般包括三個方面的內容：

- (a) 虛擬物件與現實場景結合
- (b) 即時互動
- (c) 三維

另一種定義是 1994 年保羅·米爾格拉姆 (Paul Milgram) 和岸野文郎 (Fumio Kishino) 兩位學者提出的現實-虛擬連續統 (Milgram's Reality-Virtuality Continuum) 的概念，他們將真實環境和虛擬環境分別作為連續統的兩端，位於它們中間的被稱為「混合實境 (Mixed Reality)」(如圖 1)。其中靠近真實環境的是擴增實境 (Augmented Reality)，靠近虛擬環境的則是擴增虛境 (Augmented Virtuality)。



圖 1 擴增實境在現實與虛擬之間的角色
(資料來源 photo via @wikipedia, CC License)

2.1.2 虛擬實境

虛擬實境 (Virtual Reality, 簡稱 VR) 是利用電腦模擬產生一個三度空間的虛擬世界, 提供使用者關於視覺等感官的模擬, 讓使用者如同身歷其境一般, 可以即時、沒有限制地觀察三度空間內的事物。使用者進行位置移動時, 電腦可以立即進行複雜的運算, 將精確的三維世界影像傳回產生臨場感。該技術整合了電腦圖形、電腦仿真、人工智慧、感應、顯示及網路並列處理等技術的最新發展成果, 是一種由電腦技術輔助生成的高技術模擬系統。

在 VR 技術越來越成熟的情況下, 設計和遊戲方面也做越來越精細, 像 Tilt Brush(繪畫程式)也往這設計了繪畫概念的商品, 帶著眼鏡配合程式的應用, 這是未來發展的趨勢, 以後遊戲和繪畫方面會有重大的改革。

2.1.3 混合實境

混合實境 (Mixed Reality 簡稱 MR) 指的是結合真實和虛擬世界創造了新的環境和可視化, 物理實體和數字對象共存並能實時相互作用, 以用來模擬真實物體。混合了真實、增強現實、增強虛擬和虛擬現實技術。其中還包含有增強現實和增強虛境。

本組製作的釣魚程式, 希望培養玩家的興趣, 相對的, 喜愛釣魚者, 會有身歷其境的感覺, 製作先以辨識標籤為媒介, 做出擴增實境的概念, 在更進階後會配合 3D 擴增眼鏡連通 APP 做一個在真實背景互動的虛擬釣魚場景讓此更有真實感, 也讓玩家了解到科技的進步。

2.1.4 釣魚大師

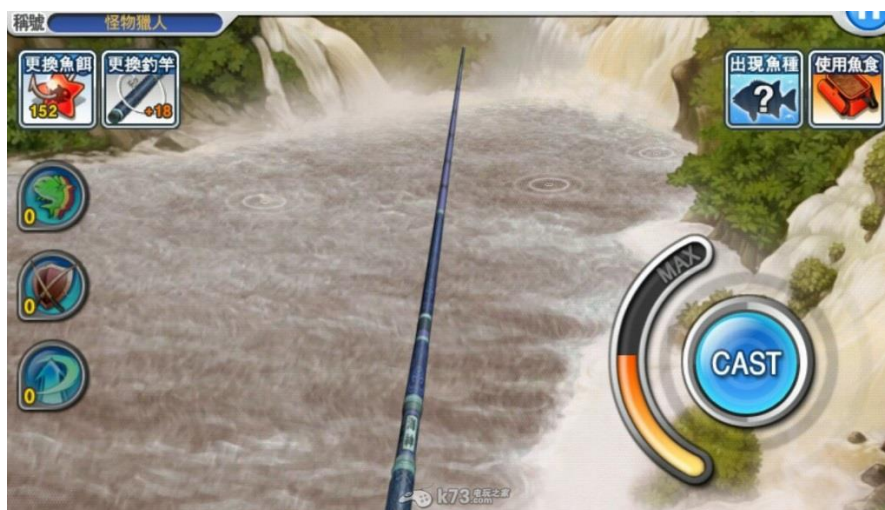


圖 2 遊戲參考圖 LINE 釣魚大師(<http://dyds.shouyou.com.tw/>)

LINE 釣魚大師 [2] 可以說是目前手遊上最吸引人的釣魚遊戲，本研究以圖 2 為參考範例，以親身下去玩的經驗，研究這個遊戲吸引人的地方，經由研究分析後，規畫設計本專題學習教育及環保宣導概念的遊戲內容。

2.2 軟體說明

本研究使用軟體主要為Unity及3D MAX，表1列出其名稱並說明在本專題應用內容。以下小節並分別介紹其功能：

表1 本專題使用軟體及其功能

軟體名稱	軟體在本專題之應用
Unity	AR 成象(使用圖片的方式作為成象的依據，用 VUFORIA 辨識圖片)，程式碼用 C#撰寫，場景製作。
3D Max	魚類、釣竿模組方面的製作。

2.2.1 Unity

Unity ^[3] 是一個用於創建如三維立體畫面遊戲、建築可視化、三維動畫等類型互動內容的綜合型創作工具，包含渲染引擎、物理引擎、碰撞檢測、音效、腳本引擎、電腦動畫、人工智慧、網路引擎以及場景管理等，目前支援的語言有：C#、JavaScript。

Unity也被用來快速的製作遊戲或者開發遊戲原型。專案中的資源會被自動匯入，並根據資源的改動自動更新。雖然對內送流量備援容錯機制的三維建模軟體為Unity所支援，不過對於3ds Max、Maya、Blender、Cinema 4D和Cheetah3D的支援比較好，並支援一些其他的三維格式。

2.2.2 3D MAX

3D Max^[4]，是Autodesk傳媒娛樂部開發的全功能的三維計算機圖形軟體。它具有人性化的界面設計，入門簡單快捷，強大的動畫製作能力，可堆疊的建模步驟，使製作模型有非常大的彈性。

3D MAX支援Maxscript內建腳本控制語言，讓使用者有自訂工具的能力。Maxscript是內建在Autodesk相關產品中，比如Autodesk VIZ、3D Max、Plasma、GMax等軟體中的腳本語言。為3ds Max開發的第三方外掛中也多半有支援以Maxscript來控制。

第參章研究方法

3.1 研究流程

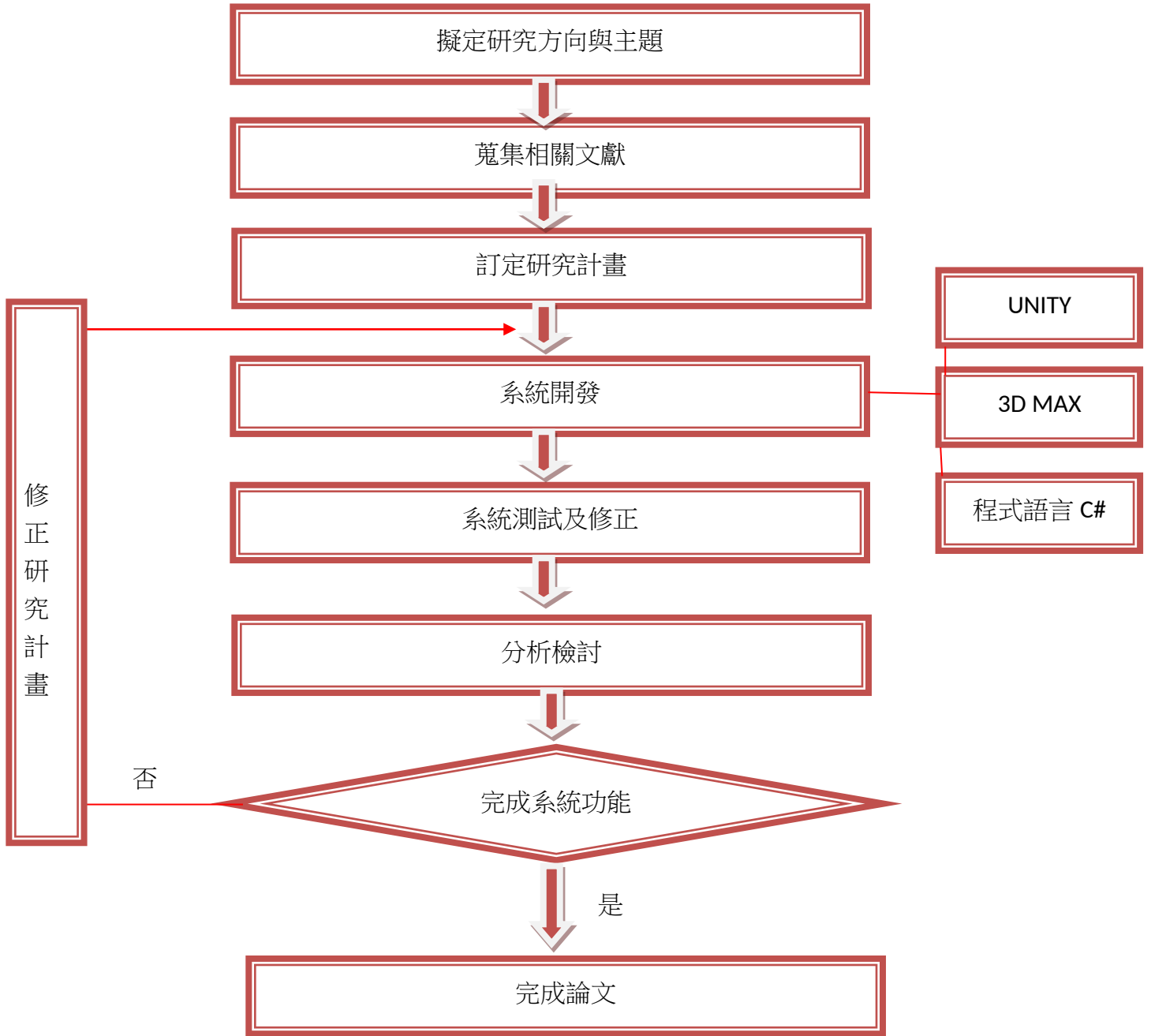


圖 3 研究流程圖

✧擬定研究方向與主題

社群媒體上常常看到人為的破壞而導致海洋生物遭到威脅那些無辜的生物，因為這樣而失去生機，令人看了非常不捨，畢竟他們是無辜的，因此本組想朝海洋環境保護這個理想來實踐，經過多次討論研究後決定開發一套有助於啟發幼兒教育的手機 APP 遊戲，同時具備環保及教育宣導理念。

✧蒐集相關文獻

參考維基百科作為基礎，另外在應用的方面採用 youtube 視頻作為參考應用，視頻方向多為擴增實境主要應用方向以及主流玩法，此外在操作與製作的過程中，也參考了一般的教學網站。

✧訂定研究計劃

本組想藉由釣魚的遊戲設計讓玩家們體驗海洋環保的觀念。經由釣起垃圾、寶特瓶等物品，可提醒海洋環境保育的重要。另外在魚類部分也提供了相關的知識與分類，充分的達到育教於樂的地步，也將互動的形式加入了遊戲內，希望能讓玩家們有融入的感覺。

✧系統開發

本組使用 3D Max、Unity 等繪圖工具打造場景以及各式魚類的建模，不論是 2D 或者是 3D 的成像，均以 Java 程式語言撰寫，在互動遊戲中結合兩樣組件打造出一個行動 APP，使 Android 系統上均能使用與呈現。

✧系統測試及修正

每當進度到一個階段後，會先進行測試，看看有沒有錯誤或者哪裡有問題，一個一個階段的檢查，沒有問題才會再進行下一個階段，過程中有遇到問題大家會想辦法一起解決修正。

✧分析檢討

在完成基本的架構後，會再以企業建議的方向分析與檢討是否進行優化，必須以最短時間和組員的能力範圍內進行最大的優化，因此需要常常跟老師以及企業們分析檢討優化的方向。

✧完成系統功能

實習的最後，大致的功能以及優化都到一段落了，是一個有擴增實境的釣魚小遊戲，內容雖不是豐富但完整。

✧修正研究計劃

最後成品的發表如果沒有預期中的完整，或者是口試委員的建議本組將會修改研究計劃，在以口試委員以及老師的建議加強作品，讓作品最後能更完善。

✧完成論文

作品完成後，本組將過程以及內容呈現在書面報告中來完成論文。

3.2 APP流程介紹

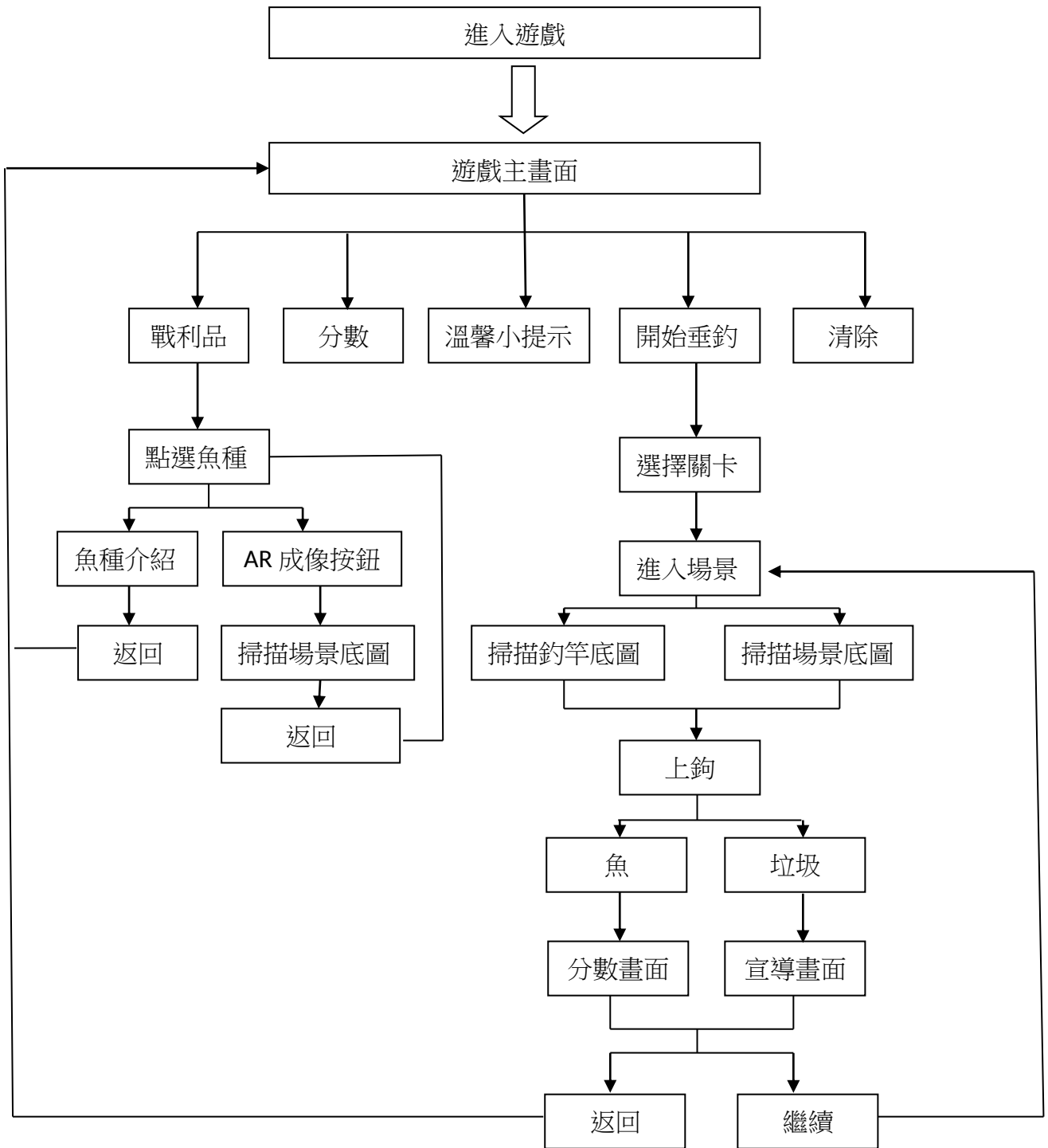


圖 4 APP 流程介紹

3.3 C# 語言

C#是微軟推出的一種基於 NET 框架的、物件導向的高階程式語言，C#由 C 語言和 C++衍生而來，繼承了其強大的效能，同時又以 NET 框架類別庫作為基礎，擁有類似 Visual Basic 的快速開發能力。

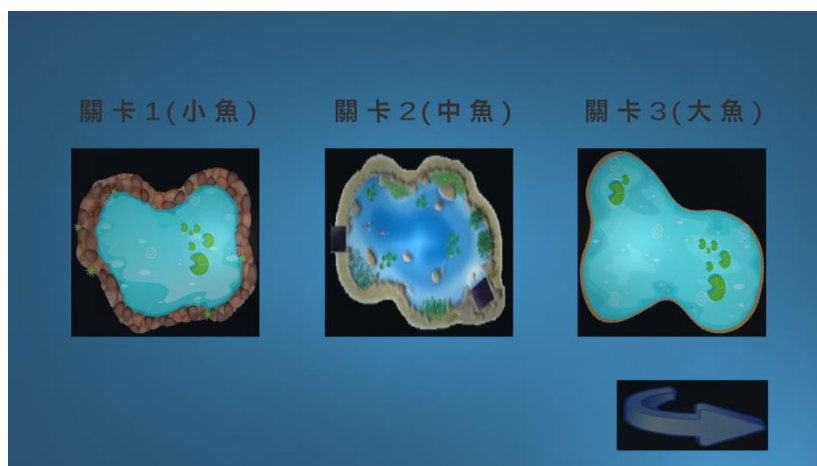


圖 5 關卡顯示程式

當分數大於等於 100 顯示第二關，分數小於等於 90 移除第二關。

```
if (PlayerPrefs.GetInt ("score") >= 100)
    ch.transform.localPosition = Tran_CreatPoint.transform.position;
if (PlayerPrefs.GetInt ("score") <= 90)
    ch.transform.localPosition = Tran_CreatPoint1.transform.position;
```

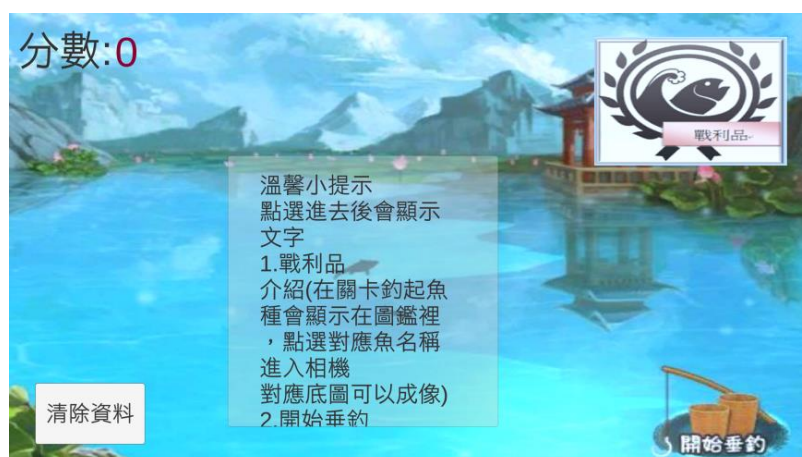


圖 6 關卡分數

將分數從資料庫中顯示出來。

```
score.text = PlayerPrefs.GetInt ("score").ToString ();
```



圖 7 分數加總

產生所釣起魚種，並顯示加多少分數。產生魚的同時，在 score 和 fish 變數中加入相對應的分數。

```
int i = Random.Range(0,3);
GameObject Obj_Clone = Instantiate (Creat[i], Tran_CreatPoint.transform.position, Quaternion.identity)as GameObject;
if (i==0)
    GameObject.Find("GB").GetComponent<score2>().AddScore1("AA");
if (i==0)
    tx.transform.localPosition = Tran_CreatPoint1.transform.position;

score = PlayerPrefs.GetInt ("score") + 10;
PlayerPrefs.SetInt ("score", score);
fish1 = PlayerPrefs.GetInt ("fish1") + 10;
PlayerPrefs.SetInt ("fish1", fish1);
```



圖 8 戰利品魚種顯示介紹

當玩家進行遊戲所獲得魚種會相對應顯示在戰利品裡，當按下戰利品按鈕時會介紹該魚的簡介。

```

if (PlayerPrefs.GetInt ("fish1") >= 10)
    ch.transform.localPosition = Tran_CreatPoint.transform.position;
if (PlayerPrefs.GetInt ("fish1") >= 10)
    p.transform.localPosition = Tran_CreatPoint1.transform.position;
if (PlayerPrefs.GetInt ("fish1") == 0)
    ch.transform.localPosition = Tran_CreatPoint0.transform.position;
if (PlayerPrefs.GetInt ("fish1") == 0)
    p.transform.localPosition = Tran_CreatPoint0.transform.position;

ch1.transform.localPosition = Tran_CreatPoint.transform.position;
tx1.transform.localPosition = Tran_CreatPoint1.transform.position;

tc1.text = "鯨魚：俗稱塘虱，又稱懷頭魚。鯨的同類幾乎分佈在全世界，

```

3.4 VUFORIA 介紹

由 Qualcomm 公司推出的開發套件，主要提供擴增實境功能，可以在 Android 平台行動裝置執行，並支援使用 Unity 遊戲引擎開發。

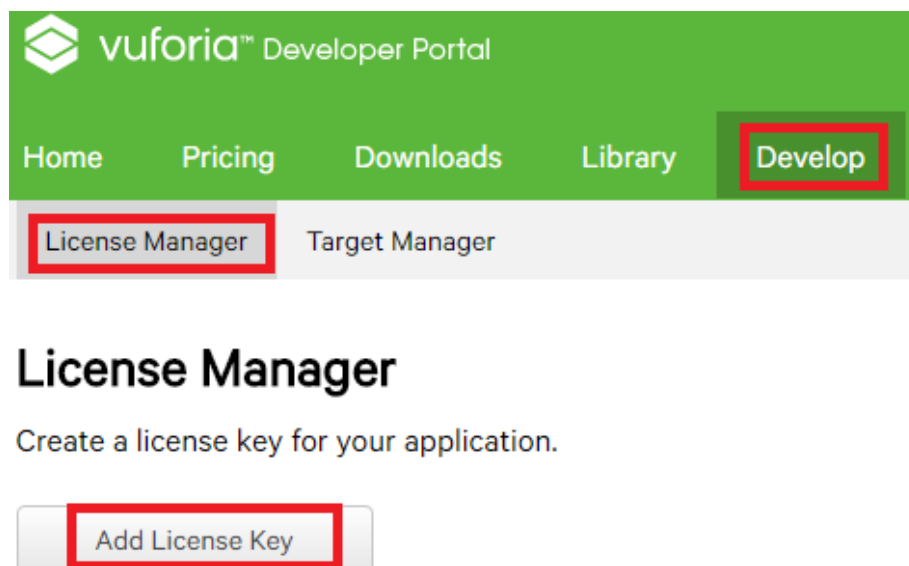


圖 9 新增 Add License key

先選 Develop，再點選 License Manager，並新增 Add License key。

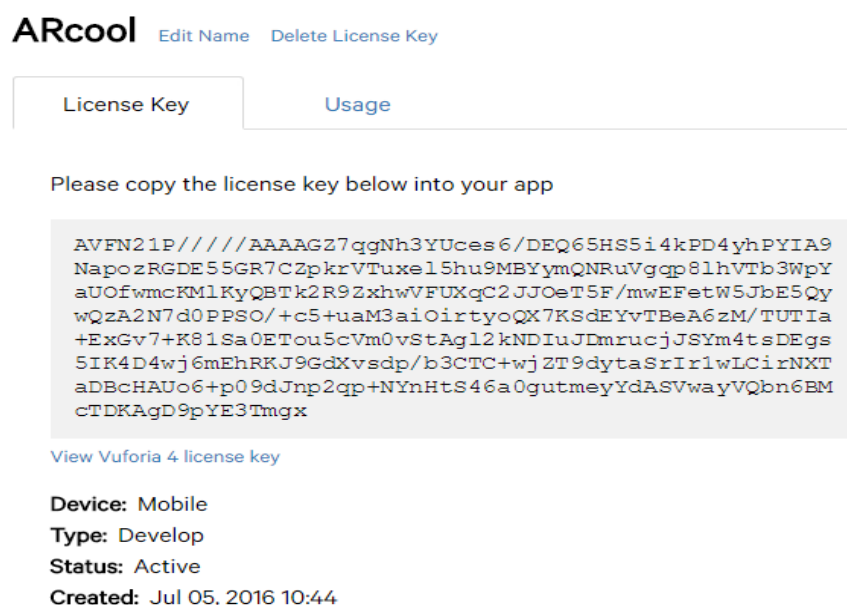


圖 10 Add License key

如圖 10 新增完成後點選後會顯示一段代碼。

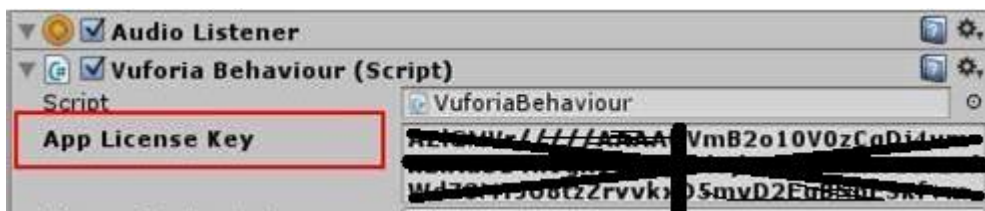
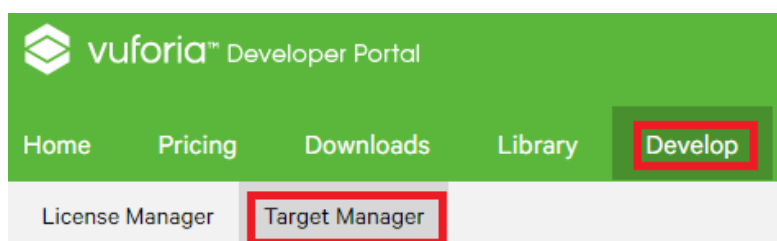


圖 11 Unity AR 驗證碼

如圖 11 所示，此代碼複製後要放在 Unity 程式裡面以便驗證。



Target Manager

Use the Target Manager to create and manage databases and target

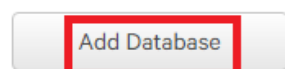


圖 12 新增 Add Database

先選 Develop，再點選 Target Manager，並新增 Add Database 新增檔案。

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
<input type="checkbox"/> R1	Single Image	★★★★★	Active	Apr 26, 2017 09:50
<input type="checkbox"/> nnn	Single Image	★★★★★	Active	Apr 21, 2017 20:09
<input type="checkbox"/> ooo	Single Image	★★★★★	Active	Apr 21, 2017 20:04

圖 13 圖片星星數

圖 13 由圖 12 新增完成後點選後上傳圖片，上傳之圖片會有星星數做為代表。

3.5 垂釣物模型設計

本專題之 AR 遊戲設計，主要有釣竿、釣場、關卡及魚模型的設計，其中釣竿與釣場事遊戲開始便要感應顯現的物件。右標籤與左標籤分別是釣竿及釣場的感應辨識標籤。



圖 14 辨識標籤(左標籤：顯示釣場；右標籤：顯示釣竿)

本組設計遊戲規劃 3 個關卡，設定關卡 1 為垂釣小型魚，關卡 2 為垂釣中型魚，關卡 3 為垂釣大型魚。然而魚類大中小的分類以最大體長為標準，大型魚是 4 米以上，中型魚是 2 米到 4 米，小型魚是 2 米以下(以上是根據維基百科的資訊 [5])。模型之製作可參考 [6]，本研究之 3D 物件模型及利用此網站提供之模型再使用 3D MAX 加以精緻化。三個關卡所對應的魚類及垂釣分數如表 2：

表 2 關卡分類與魚種對應之得分和基本介紹

關卡	魚類(分數)、介紹			
關卡 1 小型魚	<p>鯰魚(10 分) 鯰魚體長僅 4-5 厘米。一般都有鬚，鯰魚是夜行動物，主要感覺器官不是依靠視覺，而是觸鬚或其他感覺器官。〔7〕</p>	<p>鯛魚(20 分) 真鯛，又稱鯛魚，體長約 8-15 厘米，魚體鮮紅色，背部側線以上有藍色斑點。體側扁，呈長橢圓形，頭大，眼間隔較寬而隆起。〔8〕</p>	<p>孔雀魚(40 分) 體型細小，體長約 3 至 6 公分，雌魚比雄魚大，雌魚通常較不鮮艷，體色暗淡，尾鰭高度與身體略同。雄魚臀鰭即生殖孔呈棒狀，用來與雌魚進行體內受精。〔9〕</p>	<p>吳郭魚(30 分) 通常生活於淡水中，體長約 10-30 厘米，可以存活於在湖、河、池塘的淺水中，也能生活於出海口、近岸沿海等不同鹽份含量的鹹水中。〔10〕</p>
關卡 2 中型魚	<p>旗魚(60 分) 旗魚又稱為馬林魚，是多種海中大型掠食性魚類的總稱。大部分分約 2~3 米長，吻部細長。〔11〕</p>	<p>鮪魚(50 分) 是一種鯖科的海洋生物，鮪魚有 8 個品種，其中多數品種體積巨大，最大的體長達 3.5 公尺。〔12〕</p>	<p>魷魚(70 分) 魷科是軟骨魚綱燕魷目的一科。分布於全球各大洋和淡水流域。最大體型可達 3 公尺。〔13〕</p>	
關卡 3 大型魚	<p>翻車魚(90 分) 體型外觀呈橢圓扁平狀，身型偏短而兩側肥厚，頭小、嘴小，尾鰭也退化無尾柄，很短；沒有腹鰭，但背鰭與臀鰭發達，且相對較高。最大的兩鰭長度可以到達 4.2 米。〔14〕</p>		<p>鯊魚(80 分) 屬於軟骨魚綱中的板鰓亞綱，體長可到 20 多米，鯊魚的感覺器官相當靈敏，甚至能嗅出幾公里之外的血腥味。它們具有感應電的能力，並可以此發覺隱藏在沙底下的獵物。〔15〕</p>	
<p>垃圾(有寶特瓶、垃圾袋、石頭每關都會出現，不會加分，會提醒遊戲中的玩家，不要亂丟垃圾)</p>				

第肆章 成果討論

本專題製作釣魚遊戲 APP，做成一個 apk 檔(暫且命名為 project.apk)，未來可提供使用者下載。以下說明遊戲操作的過程：



圖 15 本專題設計的遊戲開始畫面，START 按鈕。

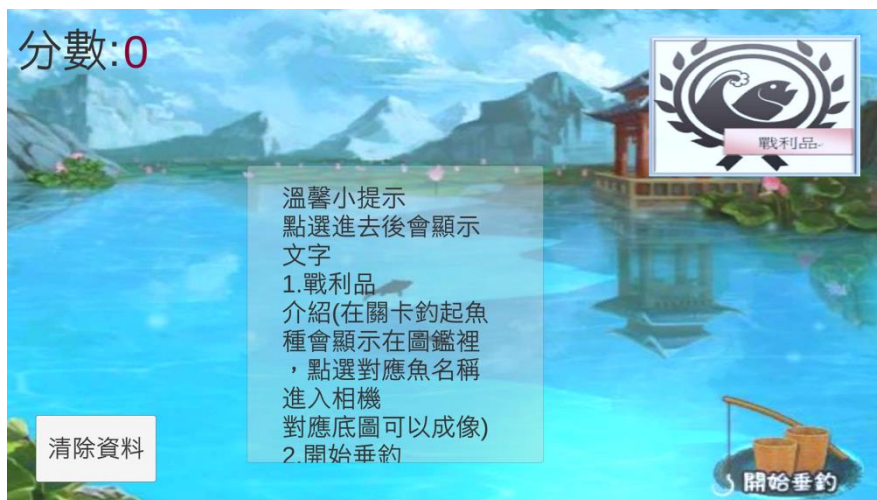


圖 16 本專題設計的遊戲主畫面

圖 16 為本專題設計之遊戲主畫面，背景以一湖泊景緻做為主畫面，中間會有個溫馨小提示，告訴使用者如何操作，使用者點選右下表的「開始垂釣」會進入遊戲情況，左上角有一個分數的計算，右上角則是戰利品，左下角會有個清除資料，可以讓遊戲從新開始。

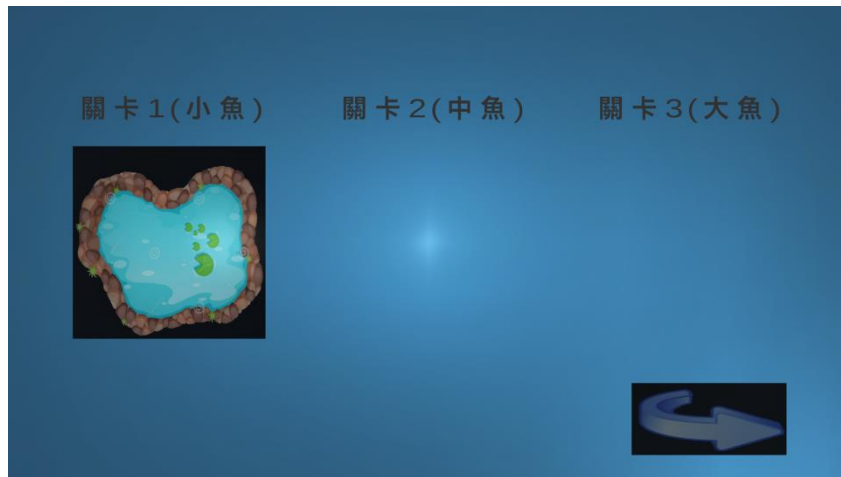


圖 17 闖關之關卡設計(關卡 1)

本系統有關卡跟分數的設計，這是基礎的第 1 關，右下角有設立返回的按鈕。

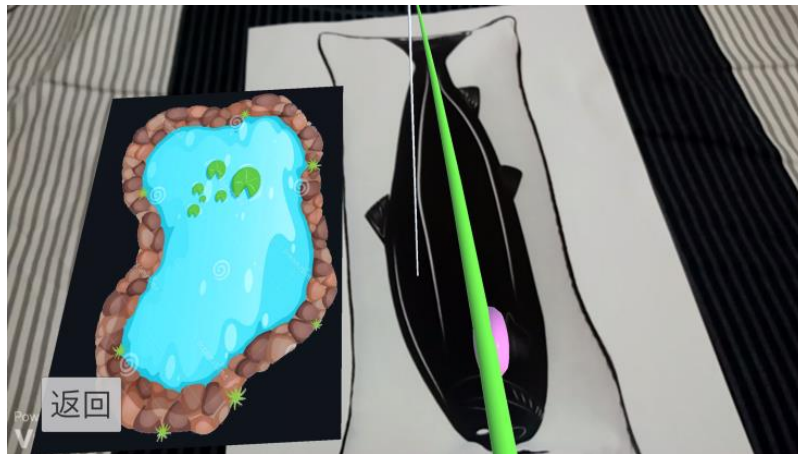


圖 18 遊戲關卡設計 1

這是進入開始垂釣後的畫面，基本的場景，屬於 AR 技術的運用，目前以長條形單隻魚的圖片做為掃描辨識的釣竿(如圖 18 右方)；長方形魚追逐的圖片可以辨識感應出魚池(如圖 18 左方)這兩項運用均是 Unity 的 AR 所製成的成果。以上辨識圖片在附件裡可供影印。

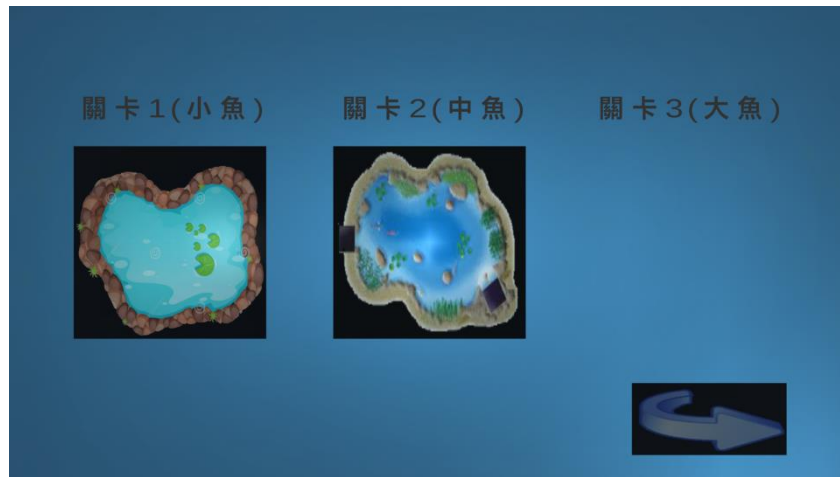


圖 19 闖關之關卡設計(關卡 2)

本系統有關卡跟分數的設計，當分數到達 100 分，就可以開啟第 2 關。



圖 20 遊戲關卡設計 2

這是第 2 關關卡的場景，圖片上更加的精緻，為了讓遊戲更加生動，本組運用 Photoshop 的技術，加強圖片精緻化。

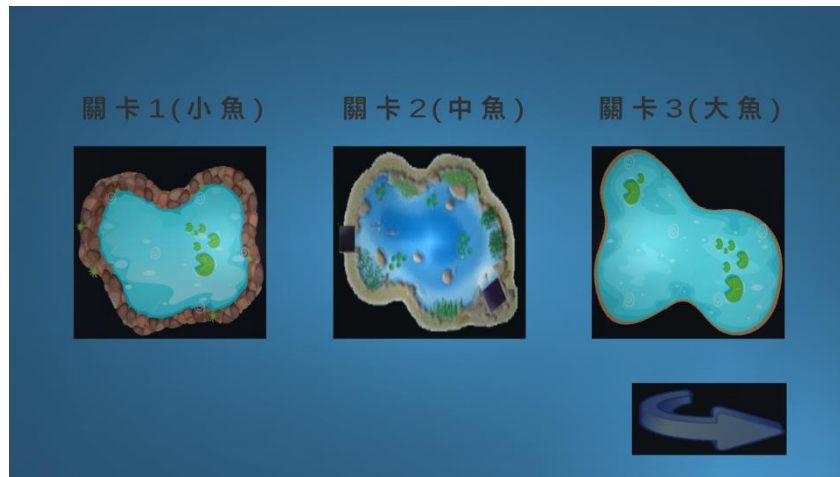


圖 21 闖關之關卡設計(關卡 3)

本系統有關卡跟分數的設計，當分數到達 200 分，就可以開啟最終第 3 個關卡。



圖 22 遊戲用關卡設計 3

這是最終關卡的場景，圖片上以雖簡單的湖泊設計，裡面的魚卻是可以給人大大的驚喜。



圖 23 上釣分數 1



圖 24 上釣分數 2



圖 25 釣起垃圾畫面

圖 23 至圖 25 是釣起魚後顯示的範例畫面。圖 23 的鯊魚+80 分和圖 24 的鮪魚+50 分，魚的分數也可以說是魚價值，圖 25 是垃圾，呼應環保希望大家愛護大自然，左上角是總分，釣起後它會自動累積分數，左下角是繼續遊戲的符號，右下角是回主畫面。



圖 26 戰利品



圖 27 點選魚類後呈現頁面

圖 26 在遊戲使用者所釣起魚類都會在戰利品裡顯示，上面的魚類會依照關卡排列，左下角有回主畫面的按鈕，點擊魚類會出現圖 27 的畫面，會有魚類的介紹，上方還可以點擊，會出現 AR 動畫成象。



圖 28 AR 成像的旗魚

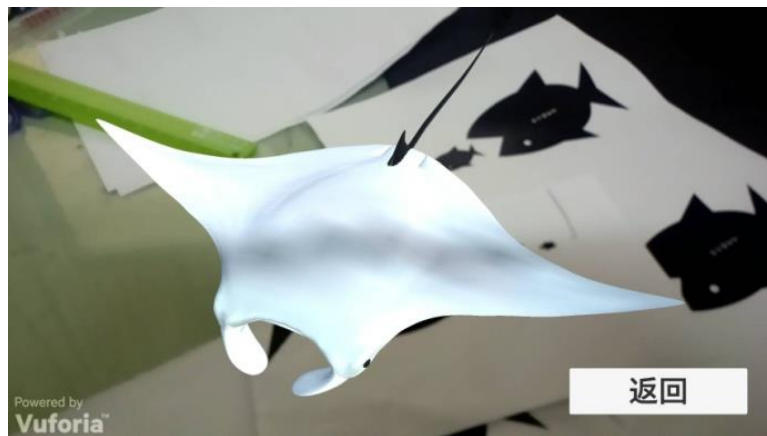


圖 29 AR 成像的魷魚

若點選圖 27 左上角相對應魚名稱之按鈕，掃描相對應圖片會呈現如圖 28 旗魚立體成象或圖 29 魷魚立體成象之樣式。

第五章 結論與建議

以下分列為本專題之結論與建議：

結論：

- (a) 本作品整合了許多之軟體技術，其中主要是利用 Unity 做為軟體控制。本遊戲以 AR 系統為基礎，建立 3D 模組及精緻的虛實整合畫面。
- (b) 本作品 AR 釣魚系統設計了釣竿及釣場場景，使用標籤感應呈現 3D 的虛擬釣竿與釣場，共設計 3 個遊戲關卡，分為大、中、小型魚的關卡；共有 9 種魚類，各種魚類的垂釣分數不同，且釣起的魚可進一步顯示 3D 的動態影像。另外，亦有寶特瓶等垃圾的設計，若釣起垃圾則無分數。
- (c) 此釣魚 APP 遊戲適合給兒童體驗，藉由遊戲的趣味了解魚的種類及人類製造垃圾是造成生態環境破壞的原凶。

建議：

- (a) 因使用 Unity 製作的模組容量會過大，將導致程式會有破圖無法順利執行的狀態，所以建議使用 3D MAX 製作模型及場景，這即是本研究克服困難的做法。
- (b) 當使用 3D 模組的物件製作，建議選用具有獨立顯卡的電腦，比較不容易有當機的狀況。
- (c) 虛擬釣竿未來可以進一步根據魚型大小設計釣魚拉力來反應其強弱，增加釣魚的真實感及趣味性。
- (d) 魚類模型未來可增加更多樣更有系統的分類，如此將更具有教育意義。

參考文獻

〔1〕 擴增實境

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%93%B4%E5%A2%9E%E5%AF%A6%E5%A2%83>

<http://techserviceslibrary.blogspot.tw/2015/01/augmented-reality.html>

〔2〕 遊戲參考

[LINE 釣魚大師](#)

〔3〕 Unity

[https://zh.wikipedia.org/wiki/Unity_\(%E6%B8%B8%E6%88%8F%E5%BC%95%E6%93%8E\)](https://zh.wikipedia.org/wiki/Unity_(%E6%B8%B8%E6%88%8F%E5%BC%95%E6%93%8E))

〔4〕 3D Max

https://zh.wikipedia.org/wiki/3ds_Max

〔5〕 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>

〔6〕 模組參考

<http://www.3d66.com/reshtml/3234/32349.html>

〔7〕 鯰魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AE%8E%E5%BD%A2%E7%9B%AE>

〔8〕 雕魚

<https://zh.wikipedia.org/w/index.php?search=%E9%9B%95%E9%AD%9A&title=Special:%E6%90%9C%E7%B4%A2&go=%E5%9F%B7%E8%A1%8C&searchToken=6ps7xnga0vevof9fs92k3chd>

〔9〕 孔雀魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AD%94%E9%9B%80%E9%B1%BC>

〔10〕 吳郭魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BD%97%E9%9D%9E%E9%B1%BC>

〔11〕 旗魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%97%97%E9%AD%9A>

〔12〕 鮪魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%87%91%E6%A7%8D%E9%AD%9A%E5%B1%AC>

〔13〕 魷魚

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AD%9F%E7%A7%91>

〔14〕 翻車魚

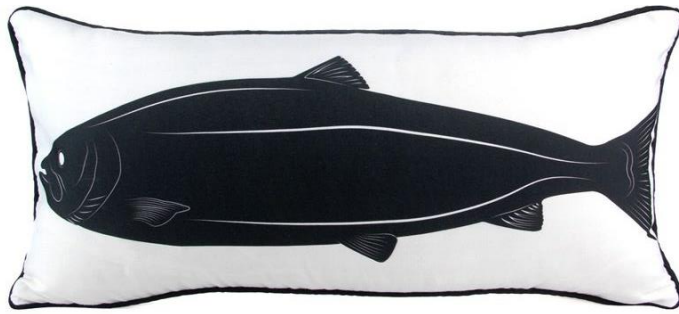
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BF%BB%E8%BB%8A%E9%AD%9A>

〔15〕 鯊魚

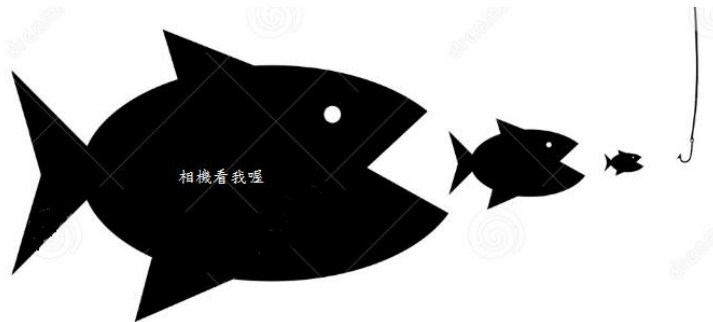
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%B2%A8%E9%B1%BC>

附錄

本專題之 AR 遊戲設計，主要有釣竿、釣場、關卡及魚模型的設計，其中釣竿與釣場事遊戲開始便要感應顯現的物件。附錄圖 1 與附錄圖 2 分別是釣竿及釣場的感應辨識標籤。使用者可直接列印使用。



附錄圖 1 釣竿辨識標籤



附錄圖 2 釣場辨識標籤