

元智大學 資訊工程學系 JAVA 期末專題計劃書

「密室逃脫」APP



1053320 黃莉婷

中華民國一零七年一月

專題題目：AR 密室逃脫

小組名稱：無名

小組成員(學號)：1053320 黃莉婷

專題 Source code 網址：https://drive.google.com/file/d/1lLkdSRFRvi_jm-n0-rB22QtT_fSVjiuZP/view

壹、 專題摘要介紹

這是一個玩密室逃脫的 Android APP。用手機，在特定場地(預設元智大學 1201A 教室)玩密室逃脫。遊戲中設有小關卡，必須到特定的位置並找出特定物件(道具)來觸發故事。

貳、 專題製作動機與目的

純粹想玩。對 AR 有興趣，結合手機 APP，用 JAVA 語言在 Android studio 上開發。藉此作為期末專題。

參、 專題需求功能

~~在遊戲前用 tango 的核心之一 Area Learning 製作遊戲場地模型，並設置關卡座標。遊戲開始時，抓取與遊戲起點的相對座標位置與攝影機方向，再將遊戲進行中的環境與原本(遊戲前所製作)的環境比較，用來確定使用者準確的座標位置。在抵達關卡座標時，用 OpenCV 進一步辨識圖片物件(確認關卡所需物件)，一一破關。~~

由於原先構想的模式較難，在開發過程中與時間搏鬥後，決定更改使用 Tango 的另一項較基礎的核心-Motion Tracking，除了有固定原點的限制之外，效果與 area learning 無太大區別。再加上 Vuforia 的 AR 實境擴增，增加破解關卡的有趣度。

肆、 主題核心技術與介紹

a. Tango

介紹：

Project Tango 是 Google 的一個研發專案，試圖將人類對周遭空間與動態的感知能力賦予行動裝置。Tango 旨在令用戶通過行動裝置來建構室內地圖、導航、進行遊戲或協助視障人士等等，並提供 API 給第三方應用程式

三大核心技術：

- 運動追蹤(Motion Tracking)

原理：

當移動相機時不斷地一幀一幀進行拍攝，因拍攝到的光點的相對位置在不斷變化(這裏“變化”是指拍攝到的兩幀之間同一個光點的相對位置變化)，通過計算可得到相機的移動距離。

- 區域學習(Area Learning)

原理：

為了讓 Tango 設備具有一定記憶，而不再像一個被蒙着眼睛的人一樣需要靠數自己走了多少步來計算距離，Project Tango 可以讓用戶預先錄入某個場景（這裏要特別提醒的是，錄入的數據不光包括了運動追蹤裏面所識別的特徵點，還包含了場景本身），當用戶重回這個場景的時候 Tango 設備會自動用錄入的數據來糾正運動追蹤的數據，這個糾正的過程中錄入場景裏的那些特徵點會被當作觀測點，一旦發現與當下特徵點匹配的觀測點，系統便會修正當下的追蹤數據。

- 深度感知(depth perception)

原理：

利用結構光投到不同深度的平面上光的紋路會發生變化，採集這些紋理變化，便可算出不同的深度。除了結構光還有一個激光發射器、一個接收器、一個運算光程的芯片組成一種深度傳感器，通過計算不同的光程來獲取深度信息。這些深度傳感器輸出稱之為“點雲”的數據，包含了所有被採集到深度的點的三維信息。

b. Vuforia

介紹：

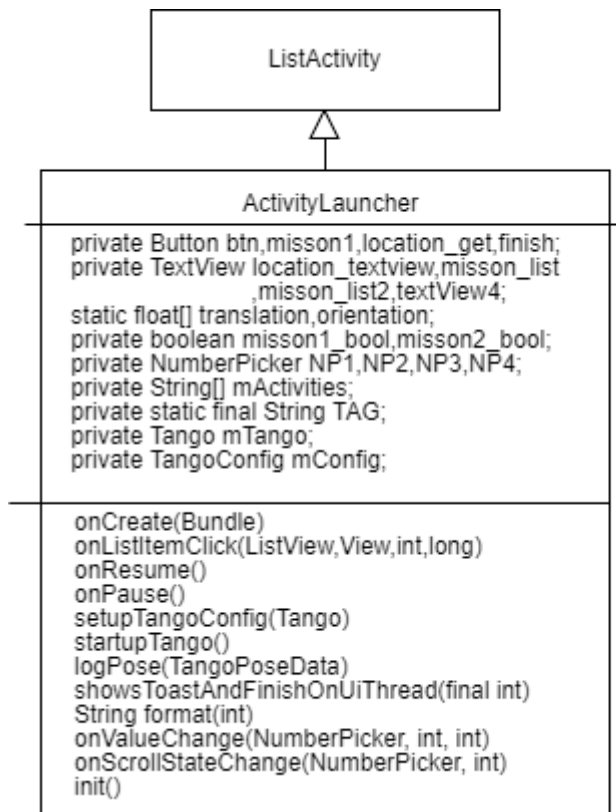
Vuforia 擴增實境軟體開發工具包（Vuforia Augmented Reality SDK）是高通推出針對移動設備擴增實境應用的軟體開發工具包。利用計算機視覺技術實時識別和捕捉平面圖像或簡單的三維物體（例如盒子），允許開發者通過照相機取景器放置虛擬物體並調整物體在鏡頭前實體背景上的位置。

伍、 專題功能列表

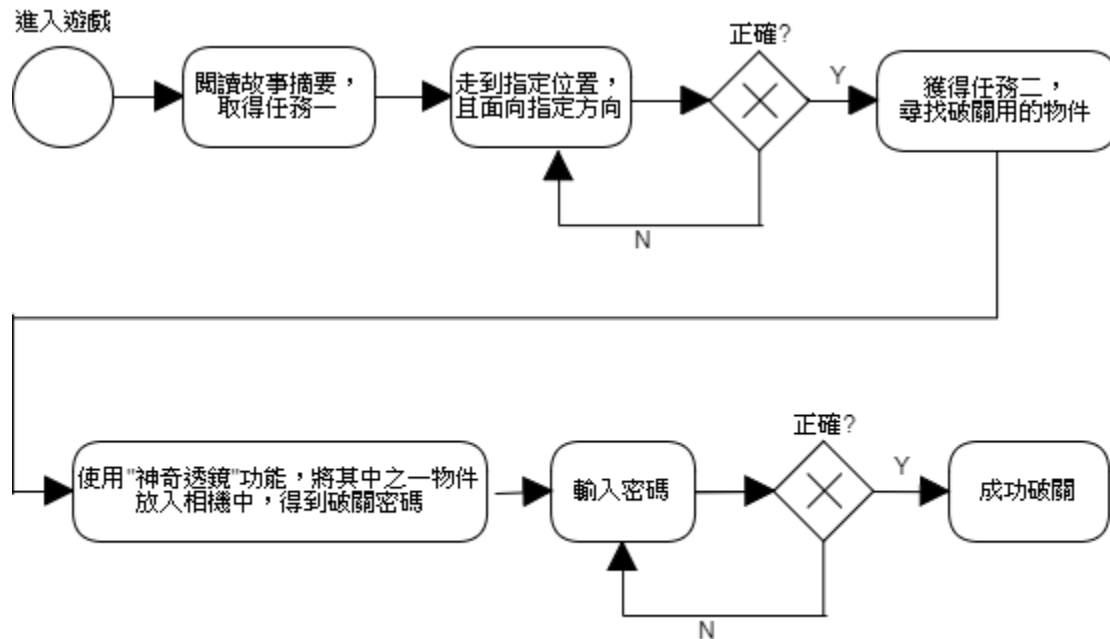
取得目前座標位置(Tango)

辨識圖片，並放上虛擬物件(Vuforia)

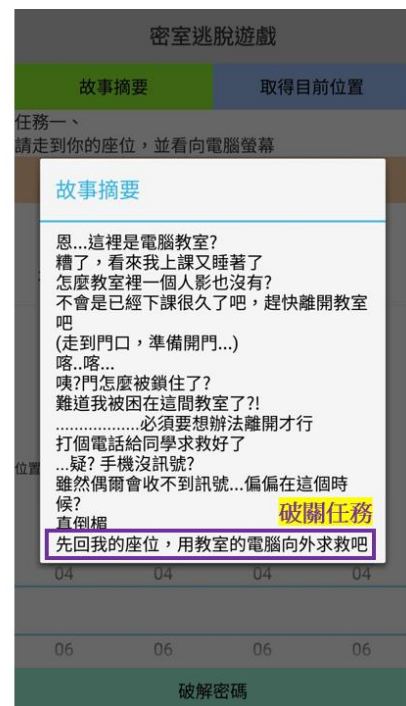
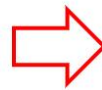
陸、 專題類別圖 (UML Class Diagram)

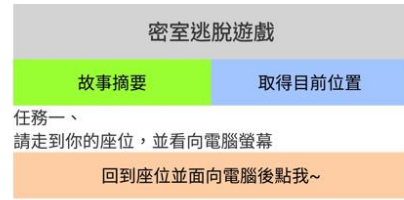
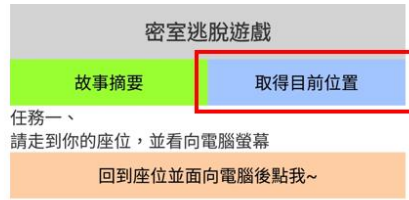


柒、 使用者行為圖 (BPMN)



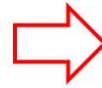
捌、 操作畫面 DEMO



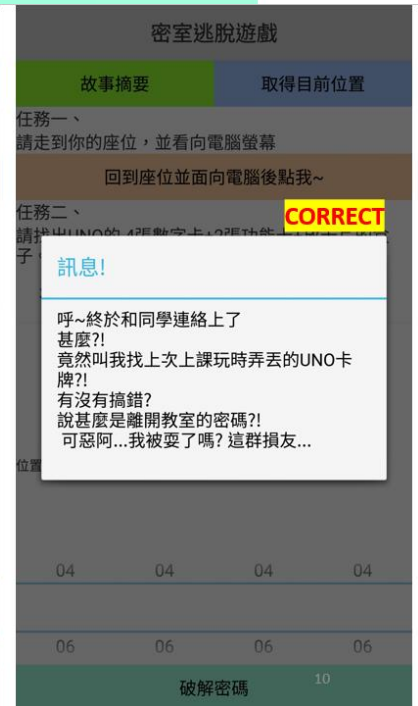


神奇透鏡

神奇透鏡



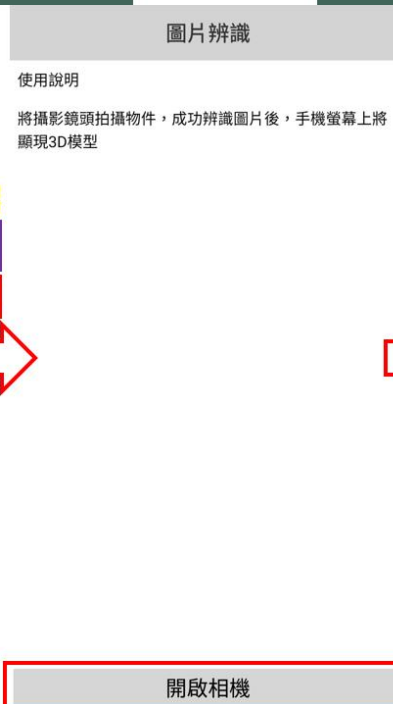
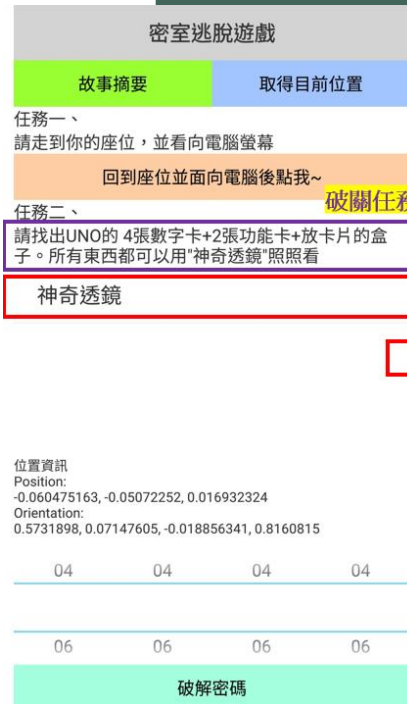
9



10



12





12

玖、 負責的程式區塊

● 黃莉婷

- ActivityLauncher.java(主程式，
com.vuforia.samples.VuforiaSamples.ui.ActivityList)
- activities_list.xml(主畫面，app>src>main>res>layout>activities_list.xml)
- ImageTargets.java(更改範例檔的模型，
com.vuforia.samples.VuforiaSamples.app.ImageTargets)
- about_screen.xml(“開啟 vuforia 相機”的前一個畫面，
app>src>main>res>layout>about_screen.xml)
- IT_about.html(“開啟 vuforia 相機”的前一個畫面，
app>src>main>assets>ImageTargets>IT_about.html)
- service_class.java(寫好但無再使用，package com.vuforia.samples.VuforiaSamples)
- tango_activity(寫好但無再使用，com.vuforia.samples.VuforiaSamples)

壹拾、 過程中所遭遇的困難，如何解決

No.	遭遇困難	如何解決(方法/技巧)
1	由於需使用 java 語言，故使用 android studio 撰寫(否則 Unity 亦是一不錯的選擇)。但對於 android	從官方的範例程式碼下手修改，較省時間。結果，由於有些程式碼是連動的，故許多額外的功能不知如何刪

	studio 並不熟悉。	除，造成程式碼肥大。
2	由於 Tango 和 Vuforia 功能測試是分別拿官網範例程式修改，因此後面要將程式碼合併時，會有缺少資料庫、找不到類別、不知如何擺放程式碼…問題。	耐心地修改錯誤，上網找答案，多方嘗試。
3.	Tango 在切換頁面時會中斷，理想狀態是在遊戲過程中不中斷，直到遊戲結束。	嘗試將 Tango 寫到 Service 裡，解決切換頁面中斷的問題。
4.	將 Tango 寫到 Service 裡後，切換到 Vuforia 相機時，發生錯誤。	上網遲遲找不到別人的範例程式碼。最後發現兩者不相容。但 Vuforia 在 2017 年 5 月宣布對此的對應措施——推出 Smart Terrain 功能，但目前只能在 Unity 上使用。最後妥協，將遊戲中需要 Tango 的部分和 Vuforia 的部分分開。並放棄將 Tango 寫在 Service 裡，方便我個人撰寫。
5.	Vuforia 範例程式碼中的目標圖片持續無法更改，程式可無錯執行，卻無法成功。	上網有查到有此一動作的資料，照做卻仍無法成功。故妥協，修改遊戲故事，因應現狀。

壹拾壹、 參考文獻/文章/程式

- Tango API，
http://www.esrf.eu/computing/cs/tango/tango_doc/kernel_doc/tango_java_api/index.html，Tango API 參考。
- Tango Sample，<https://developers.google.com/tango/apis/java/>，Tango 範例程式碼。
- Vuforia Sample，<https://developer.vuforia.com/downloads/samples>，Vuforia 範例檔下載位置(隨著更新，舊版的範例檔將無法下載)。
- Vuforia 官網公布，<https://www.ptc.com/en/news/2017/ptc-enhances-vuforia-platform-for-tango-enabled-devices>，發現 Tango 與 Vuforia 不相容。但 Vuforia 在 2017 年 5 月宣布對此的對應措施——推出 Smart Terrain 功能，但目前只能在 Unity 上使用。
- Tango 介紹，
<http://tech.fanpiece.com/leiphone/%E8%AB%87%E4%BA%86%E9%80%99%E9%BA%BC%E4%B9%85%E7%9A%84Project-Tango->

[%E6%88%91%E5%80%91%E7%B5%82%E6%96%BC%E6%8A%8A%E5%AE%83%E8%AC%9B%E6%B8%85%E6%A5%9A-c1228896.html](#) , Tango 科技原里介紹