

摘要

壹、前言

一、研究動機

在高一時，我完成了一個名為「數位鏡面」的專案，靈感源自丹尼爾·羅森（2017）在桃園機場捷運的一系列藝術品。這些作品利用鏡頭捕捉現實畫面，經過電腦計算後，以獨特的方式呈現影像。其中，有一幅作品以線條形式重構畫面，宛如一面極具創意的鏡子（如圖 1），而我的專案正是以此為藍本進行模仿與實現。



圖 1: 丹尼爾·羅森的數位鏡面

在實作過程中，我發現許多參數會影響數位鏡面的效果，例如線條的長度與寬度等表層設定，或是每次刷新時繪製的線條數量等底層設定。此外，環境因素的變化也會影響數位鏡面的呈現效果。這些觀察激發了我的好奇心，使我想深入研究各種參數對數位鏡面效果的影響，進一步探索它背後的運作機制。

二、研究目的

- （一）了解不同參數設定對於數位鏡面的影響
- （二）了解不同影像環境對於數位鏡面的影響
- （三）探討不同環境與需求下數位鏡面的最優設定

三、文獻探討

（一）數位鏡面

數位鏡面最初是丹尼爾·羅森（2017）在機場捷運展示的一系列藝術作品。這些作品透過鏡頭捕捉現實世界的影像，並經由電腦計算處理後，以特殊的方式呈現在螢幕上。影像如圖 2 所示，經過數位化處理後，現實畫面顯得模糊且朦朧，營造出獨特的視覺效果。該系列中的每件作品皆展現了不同的風格與表現形式。本次實驗將聚焦於其中一種以類似線條形式呈現的數位鏡面作品，進行深入探討。

《數位鏡面》由五組鏡面裝置構成，並以攝影機與程式控制觀眾互動與畫面反應機制，透過感應器將臨到作品鏡前的物件或人像，轉化為不同筆觸的動態速寫。

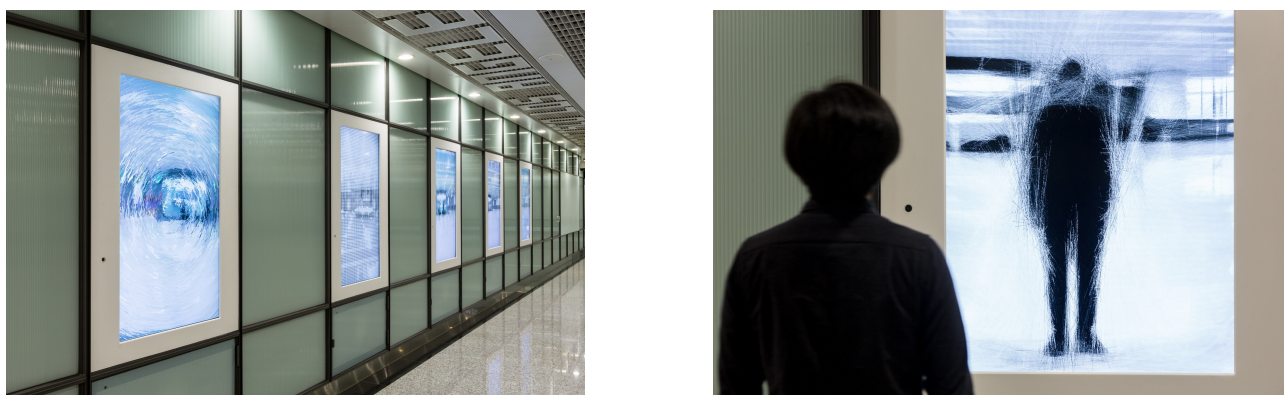


圖 2: 丹尼爾·羅森的數位鏡面

本次研究使用的是 happycorn 在 GitHub 上提供的數位鏡面模仿作品（2024）。程式中展示了以線條為主要呈現方式的數位鏡面，其每一幀的繪製過程包括：讀取影像、繪製多條線條，以及刷新畫面。繪製線條的過程則可細分為以下步驟：模擬一條虛擬線、計算該線條路徑上所有像素點的平均值、以及根據計算結果繪製線條。更詳細的流程如圖所示。

[流程圖]

在整面數位鏡面中，可調整的參數有三項：線條寬度（width）、線條長度（length）與解析度（resolution）。線條寬度與長度分別表示數位鏡面在繪製時的線條寬度與長度；而解析度則是與繪製過程中的區域劃分相關。為了同時達成「繪製多條線」與「分散線條位置」的效果，作者透過 for 迴圈將整個鏡面切分為多個小方格，並在每個方格內繪製一條線。解析度即代表這些方格的寬度。

（二）時間複雜度

什麼是時間複雜度？

（三）互動藝術

數位鏡面等數位藝術究竟在畫什麼？

數位鏡面想要達到怎樣的 effects？

(四) Sum Of Absolute Difference

照片相似度比較

貳、研究設備及器材

硬體

電腦乙台

軟體

Python、Opencv、Numpy、Plt、Anaconda、Ipynb

參、研究過程與方法

一、研究架構圖

二、研究一：數位鏡面的時間複雜度

（一）數位鏡面的時間複雜度計算

（二）計算結果驗算

三、研究二：數位鏡面輸出結果量化

（一）「模糊」的量化

（二）「變化」的量化

四、實驗一：各項參數對於數位鏡面的影響

（一）線條寬度（width）對於數位鏡面的影響

（二）線條長度（lenth）對於數位鏡面的影響

（三）解析度（resolution）對於數位鏡面的影響

五、實驗二：不同場景對於數位鏡面的影響

（一）背景顏色對於數位鏡面的影響

顏色差異與顏色數量

（二）線條長度（lenth）對於數位鏡面的影響

（三）解析度（resolution）對於數位鏡面的影響

肆、研究結果

一、研究一：數位鏡面的時間複雜度

（一）數位鏡面的時間複雜度計算

（二）計算結果驗算

二、研究二：數位鏡面輸出結果量化

（一）「模糊」的量化

（二）「變化」的量化

三、實驗一：各項參數對於數位鏡面的影響

（一）線條寬度（width）對於數位鏡面的影響

（二）線條長度（lenth）對於數位鏡面的影響

（三）解析度（resolution）對於數位鏡面的影響

四、實驗二：不同場景對於數位鏡面的影響

（一）背景顏色對於數位鏡面的影響

（二）線條長度（lenth）對於數位鏡面的影響

（三）解析度（resolution）對於數位鏡面的影響

伍、討論

陸、結論

柒、參考文獻資料

丹尼爾·羅森 github 我的數位鏡面

<https://www.husart.net/?p=372>