

低成本虛擬 Youtuber 實作

專題編號：108-CSIE-S036

執行期限：107 年第 1 學期至 108 年第 1 學期

指導教授：陳彥霖

專題參與人員： 105820019 黃丹寧

105820047 李昇原

一、摘要

本專題訴求以低成本實作可個人化的虛擬化身(Virtual Avatar)的操作，以攝影機輸入，經由影像辨識來操作人形 3D 模型。藉由 dlib 臉部特徵點辨識、CNN 神經網路表情辨識取得必須參數，操作模型。

專題使用 VRM Consortium Uni-VRM 專案，藉由統一規格的格式(.vrm)實現高自由度客製化的 3D 模型的導入。

關鍵詞：dlib、CNN、Uni-VRM

二、緣由與目的

現在科技業界發展趨向於虛擬實境的開發，包括 Oculus Rift、HTC Vive 等裝置都逐漸家用化。以此，在網路上逐漸出現不同於以往的互動平台。以 VRChat 為例，該平台提供使用者之間以虛擬形象(Avatar)互動，同時滿足網路的匿名性以及趨近現實交流的利便性。

依此，若是能將現實世界與電腦資訊同步，達到人機的一體化下，可以幫助到上述新型態的網路交流活動，使溝通不再受限於文字及語音或是單調 T-Pose 的模型，而是更加真實且有情感、表情的溝通方式。

目前已經有類似的專案試圖實現本上述的情境，例如日本 Activ8 公司的 Kizuna Ai 計畫等，但是該類計畫通常都需要一組專業的團隊來支援，需要高昂的硬體成本及人力成本，難以個人化。為此，

本專案希望將該技術普及至一般使用者，能以個人的方式展現同樣的效果。

三、研究報告內容

本專題實作下列功能：

- i. 使用者自製 3D 模型導入
- ii. dlib 臉部特徵點辨識
- iii. CNN 臉部表情辨識
- iv. 定位並控制 3D 模型

並以 Unity Engine 輸出為可執行檔，輸入裝置為 HD Webcam。

本專題利用 Uni-VRM 專案，使用者能經由第三方軟體匯出自製的 3D 模型，再匯入至本專案使用，達到客製化的效果。現在只支援該專案定義的擴張子檔案(.vrm)。再藉由 dlib 梯度分析取得臉部定位點，並以定位內容對應到模型。以此得以達成最初步的控制。

作為測試功能，本專案援引了 omar178/Emotion-recognition 專案，基於 CNN 架構進行表情辨識，在 fer2013 emotion classification 中有 66% 的平均準確率。以此及上述之臉部定位，達到以圖像來控制模型的主要目的。

以結果而言，雖然尚受限於：

- (一)目前只能定位臉部
 - (二)表情模組受限於 3D 模型表現
 - (三)3D 模型受限於特定檔案格式
- 等項目，但是已經可以確保結果的穩定性以及完成度。

3.1 Uni-VRM 詳情

本專案使用 VRM Consortium 底下的 Uni-VRM 專案定義，基於 GLTF-2.0 所建立之 3D 模型。其特色為該模型的著作人格權是受保障的，並且可以簡單的由第三方軟體(VRoid Studio，圖 3.1.1)製成。以此來達成用戶自由使用喜歡的 3D 模型的需求。



圖 3.1.1 VRoid Studio 介面 (pixiv.co.jp)

3.2 臉部辨識詳情

本專案使用兩種不同的模組辨識臉部特徵，包含 dlib 梯度分析以及 CNN 神經網路。兩者因為時間與效果的關係，使用經別人預先訓練完成之檔案。經 dlib 梯度分析，我們得以定位並取樣 68 個臉部特徵點的二維座標，並且取得我們需要的部分座標，經演算後對實際模型進行操控(圖 3.2.1)。而 CNN 神經網路部分則取得對表情的辨識信心度，取最大者作為結果。以該結果操作 3D 模型的表情(圖 3.2.2)。

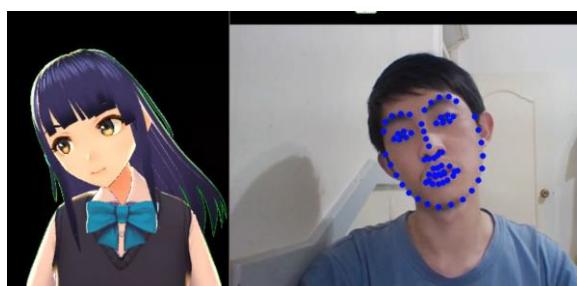
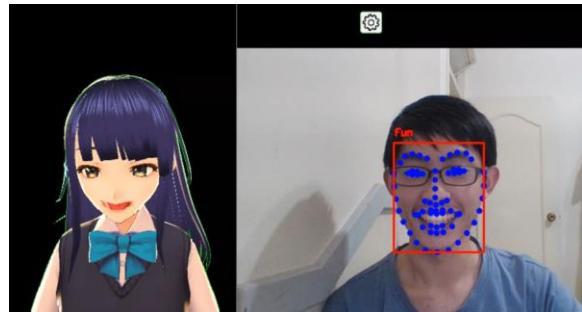


圖 3.2.1 可操作部分包含瞳孔、嘴巴



3.2.2 可辨識表情為喜、怒、哀、驚訝等

參考文獻

[1]Vahid Kazemi, Josephine Sullivan, “One Millisecond Face Alignment with an Ensemble of Regression Trees”, CVPR '14 Proceedings of the 2014 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 1867-1874, June 23 - 28, 2014

[2]Octavio Arriaga, Matias Valdenegro-Toro, Paul Plöger, “Real-time Convolutional Neural Networks for Emotion and Gender Classification”, ICRA 2018, 20 Oct 2017