**以生成對抗網路為基礎將室內設計三維模型轉換為真實照片之研究**

緒論:

1.1研究背景

室內設計背景、室內設計風格(現代、自然、經典和休閒)、三維模型、GAN、引導影像濾波器、JK模型、資料集(3D Warehouse找出3D草圖之模型)

室內設計背景:

室內設計的概念起源於美國，於經濟發展的需求演化而來，原本蓋建築物只是單純的把它蓋好就可以住了，而之後開始延伸出使用者的需求或為了更改內部環境而開始考量室內設計。

後來室內設計逐漸從因應需求，考量環境，延伸出考慮到生活品質、居住品質、心理層面、視覺等因素，使人類能在生活、起居、心理、視覺等各方面得到無比的滿足，現在每個人住的家裡，裝潢前都有通過室內設計來設計出滿足各種層面需求的家，而家的安定，對每個人的生活或是成長過程都扮演著重要的腳色，沒有家就沒有你。因此室內設計在現今的社會上已成了無法缺少的一塊產業。

而一個成功的設計，除了品質跟功能，在視覺上一定會具有一定的吸引力，而設計者在設計過程中，處理各種設計要素，室內環境、構造、特徵，就會產生出不同的室內設計風格。

而影響風格的設計要素主要有空間、裝飾、色彩、光影、陳設、綠化等要素，通常設計者會依照這些因素來設計或判斷房間的設計風格。

三維模型:

早期室內設計會運用手繪 2D 設計圖、透視圖、等方式進行設計表現時，雖然能夠正確的表達設計師的設計構想，但仍有相當大的部分需要靠業主自身的想像力，來綜合判斷完工後的實際樣態。但往往在工程完成後，發現與當初的想像有相當大的落差，造成設計師及業主雙方的困擾，嚴重的話甚至產生法律糾紛。

因此室內設計業也一直不斷的進步，不斷尋求新的設計表達方式，過程中有加入2D的合成影像，到現在三維模型的展現，也稱作3D模型(3D草圖)，而至今也有大量的繪圖軟體能讓輕鬆地生成3D模型，像是網路上非常火紅的線上建模工具3D Warehouse，號稱是傻瓜都會的建模工具，而產生出大量的3D建模工具也讓我們能夠了解三維模型有多麼重要，才會陸續出現多種建模工具。

後來科技日新月異，也達成了能夠將三維模型渲染成真實度相當高的3D擬真圖，因為3D擬真圖的出現，也解決了許多在裝潢前設計師與客戶之間的認知差異，這些認知差異也能順利地在裝潢前順利解決。

GAN:

JK模型:

而早在2020JK等人就做出了一套模型將真實的房間照片進行辨識，辨識室內設計的風格，以現代、自然、古典和休閒等四種風格為基礎來做辨識，其準確率為69.8%，而模型辨識的皆為真實照片，因此實驗中，我會挑選不同風格來進行圖片生成，最後再將生成後的圖片進行風格辨識。

GAN:

生成對抗網路

1.2研究動機

GAN目前已對許多圖片轉換有很成熟的技術，像是風格轉換技術，或是將白天照片變成晚上，但鮮少有對室內設計的研究。

許多時候，在房子裝潢之前，客戶總有想要預先看到自己房子的真實樣貌之需求，而一般而言，在裝潢前能看到最真實的房間照片能透過3D擬真圖來幫助，且3D擬真圖須先將三維模型渲染過後才可完成，而渲染時需添加不同的參數，若想渲染出非常完美的3D擬真圖渲染的時間也需花費大量時間以及技術需求，且很可能一張就需要渲染數小時以上，或者參數調整不對或有失誤也會導致渲染時間過長或是渲染出來的效果不盡理想，若想看到真實照片卻只能透過photoshop等合成軟體來完成，需花費大量時間精力。

因此此研究想透過生成對抗網路，利用GAN的變種pix2pix(圖像翻譯)來將三維模型轉換為真實照片，不僅僅要解決時間及設計技術的問題，也將裝潢前能看到最真實的照片由3D擬真圖推向真實照片，而此方法就像是由三維風格的照片轉換為真實照片之風格的風格轉換之研究，而因為本研究要轉換的是室內設計照片，照片會存在著多個物件家具，因此再訓練前想利用語意切割的方式，將照片內的所有物件都分割出來進行家具輪廓的邊緣，以免在訓練過程會丟失細節，為了解決此種問題，語意分割架構也陸續被提出，像是FCN、U-Net、PSPNet都是著名的語意分割工具。最後為防止雜訊出現會再pix2pix中加入影像濾波層(Guided Image Filter)，將影像平滑化，避免雜訊的出現，且透過增加內核也能夠達到增強細節的效果。

且因為室內設計的本質在於設計，也就是說在還沒居住的情況下，最能滿足客戶的設計因素就在於視覺也就是設計的風格，因此此研究想在生成特定風格之樸片，產生出特定的風格的設計出來。

但GAN生成出真實照片後，GAN的loss只會判斷此照片與真實照片的距離，並不會告訴你此照片與他風格的距離，因此此研究想利用JK等人建立出來的模型，將由GAN產生出來的照片再丟進JK模型進行風格辨識，若辨識出來的準確率能到達69.8%左右，就代表GAN生成出來的圖片的水準有到達真實照片的水準，不同的設計風格也能夠準確地生成出來。

1.3研究問題

A.使用GAN pix2pix將三維模型生成出真實照片

B.在使用語意切割、pix2pix加入引導濾波器，增強輪廓、解決雜訊問題  
C. 透過不同的epoch挑選出效果最佳的照片，產生出特定風格之照片，並丟入JK模型進行風格辨識

1.4研究目的

此研究使用生成對抗網路將室內設計三維模型轉換為真實照片，並利用JK模型對轉換後照片進行模型評估，最後希望透過本研究訓練出來的模型，能夠快速地將3D草圖轉換為真實照片，以解決的渲染時間、技術以及金錢以滿足客戶需求，也希望產出來的結果能夠幫助室內設計產業。