

逢 甲 大 學

資 訊 工 程 學 系 專 題 報 告

2D 人 臉 3D 化 之 實 作



學 生： 陳 宏 志 (四乙)
莊 翔 智 (四乙)
許 志 嘉 (四乙)

指 導 教 授： 趙 銘 教 授

中 華 民 國 九 十 三 年 四 月

目 錄

圖表目錄	III
摘要	IV
第一章 導論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機	1
1.3 研究目標	2
第二章 人臉模型的建立	3
2.1 人臉的特徵	3
2.2 模型與肌肉	3
2.3 臉型中肌肉的特徵	5
2.4 建立模型	6
2.4.1 基本多邊形建模	6
2.4.2 實地操作多邊形建模	8
2.5 遭遇的困難	10
2.5.1 自由曲面建模	10
2.5.2 多邊形建模	10
第三章 臉部材質與貼圖	12
3.1 材質與貼圖概述	12
3.1.1 材質介紹	12
3.1.2 貼圖處理	14
3.2 人臉貼圖	15
3.2.1 人臉貼圖操作	15
3.2.2 問題處理	18
第四章 結論	21
4.1 心得	21
4.1.1 許志嘉	21
4.1.2 陳宏志	22
4.1.3 莊翔智	23
4.2 未來展望	24
參考資料	25

圖 表 目 錄

圖 2.1.1 臉部比例圖	3
圖 2.1.2 女性年齡與臉部關連圖	4
圖 2.2 頭部肌肉結構圖	5
圖 2.4.1 模型 1	8
圖 2.4.2 模型 2	9
圖 2.4.3 模型 3	9
圖 2.5.1 基本自由建模	10
圖 2.5.2 後期多邊形建模	10
圖 3.2.1 側視選取圖	16
圖 3.2.2 UV 編輯視窗	16
圖 3.2.3 Photoshop 中的處理	17
圖 3.2.4 成品	17
圖 3.2.5 半邊臉的 UV 貼圖	18
圖 3.2.6 Group 下的 UV 貼圖	19
圖 3.2.7 Combine 下的 UV 貼圖	19
圖 3.2.8 失敗的貼圖	20

摘 要

本專題是利用 MAYA 實做如何由 2D 人像轉成 3D 的人像，利用一張人物的照片套在一個已事先建好的 3D 人像模型，將照片中人像立體化。首先我們將利用 MAYA 的建模功能建立出 3D 人像模型，再將目標人物影像從照片中擷取出，再利用 MAYA 的貼圖功能將擷取出的人物貼至 3D 模型上，並研究兩者關係性以謀求夠準確的 2D 人像 3D 化的成果。

在整個專題中主要是以實作的部分分為人物建模和貼圖兩部分，專題的製作動機、目標、實作過程、和未來展望將都在專題報告中的章節詳加說明。



第一章 導論

1.1 前言

這些年來，我們可以發現許多電腦美工設計，電影、海報、電視廣告、或各種媒體製作。其設計手法及特效，均較以往的平面設計，有著明顯的突破，尤其是在電影及電視廣告的意境表達，更是讓人感到嘆為觀止，而這令人驚嘆的視覺效果便是 3D 動畫的出現！

3D 技術的應用不只可以表現在各種媒體製作上！更可以應用於醫療、國防、各個實體產業中，我們不再需要用實體去測試，轉而只需要用 3D 技術設計出來的模型去模擬，不僅減少許多成本的需求，更大大的降低各項實驗的危險性！如紡織業已經有人著手利用 3D 人體掃描系統來取得屬於國人自己的人體尺寸資料，當人體尺寸資料庫已經完備了之後，你可以在街頭的任何一家服飾店利用 3D 人體掃描器取得你個人的身體資料，然後利用這筆資料上網購買合適自己身材的衣服；在醫學檢查方面，因為 3D 呈現的是立體畫面，當醫師針對某些問題（例如：唇顎裂）需要與母親做進一步說明及溝通時，透過 3D 超音波就能讓母親更了解寶寶的狀況。將來的世界可謂是充滿著 3D 應用的世界。

3D 動畫在多媒體世界中快速發展，其中人體以及虛擬人物的動作及表情更佔有舉足輕重的地位。在電玩、虛擬實境、及電影製作，如何製作一個逼真模型，並使其產生各式各樣栩栩如生的動作便十分重要。

1.2 研究動機

現在風靡的各種線上遊戲裡，處處可見 3D 人物在跑來跑去，3D 化的人物及場景已經是種趨勢！想起絢麗的 3D 遊戲畫面，又想到當我們拿起相機拍照，照出來的相片是平面的，為什麼我們不能將相機裡的平面圖像轉換成栩栩如生又具立體感的 3D 人臉？有了這個想法，於是我們便聚集在一起討論專題的題目。如果要將人體的平面圖像轉換成立體人像，其資料量恐怕過於龐大，建模的過程也太過於耗時，我們沒有把握能做如此巨大的工程，於是我們便念頭一轉，轉而研究

平面人臉的 3D 化。

雖然平面人臉的 3D 化工程要較轉換人像小了許多，但亦是有一定的難度。因為人類自出生開始，便被能夠做出並辨認出一萬種以上的各種複雜臉部表情，其中大部分都太微妙及細微，而難以用一般電腦精確地模擬出來。所以建立一個 3D 的人臉模型上有一定的困難，即使是針對某一個特定的人做人臉模型亦是如此，因為其中牽涉到複雜又大量的變數。

不過，由人臉所做的模擬可以推廣至很多方向，3D 人臉建模與識別便是興起不久的方向，如門禁系統安全的管理、提款機存戶身分識別、嫌疑罪犯的偵察等。它是電腦視覺和電腦圖形學相結合的學科，科學意義重大，應用前景廣泛，也是將來研究的熱門問題。所以做這方面專題的我們，對人臉特徵識別這領域也會有所涉獵。

1.3 研究目標

人的表情有喜、怒、哀、樂等多樣而豐富的表情，及各種各人相異的特徵，因受於模型與電腦計算能力的限制，其成果的圖像與人們所要求的或多或少會有差距，因此我們希望能將平面的人臉真實地 3D 化為目標。

第二章 人臉模型的建立

2.1 人臉的特徵

世界上有數十億的人口，但卻無法找出兩張完全相同的臉孔，可見人臉的複雜程度，但是人臉不外乎由眼睛、鼻子和嘴巴所構成，其中光是男女頭部的標準形，從下巴頂端到鼻子頂端的距離，從鼻子頂端到眉尖的距離，從眉尖到額頭尖的距離會一致，從額頭尖到頭頂的距離等於其之一半。見於圖 2.1.1 臉部比例圖。



圖 2.1.1 臉部比例圖

女性臉部肌骨結構跟男性比較起來，比較會在皮膚表面上很溫和的呈現或不太凸現，女性的眉毛會比男性稍微高一點，女性的眼經常會描寫的比男性大很多，鼻子和下巴又小又圓，女性的嘴會描寫的比男性小且厚一些。

例如下圖 2.1.2是女性年齡與臉部的關聯。

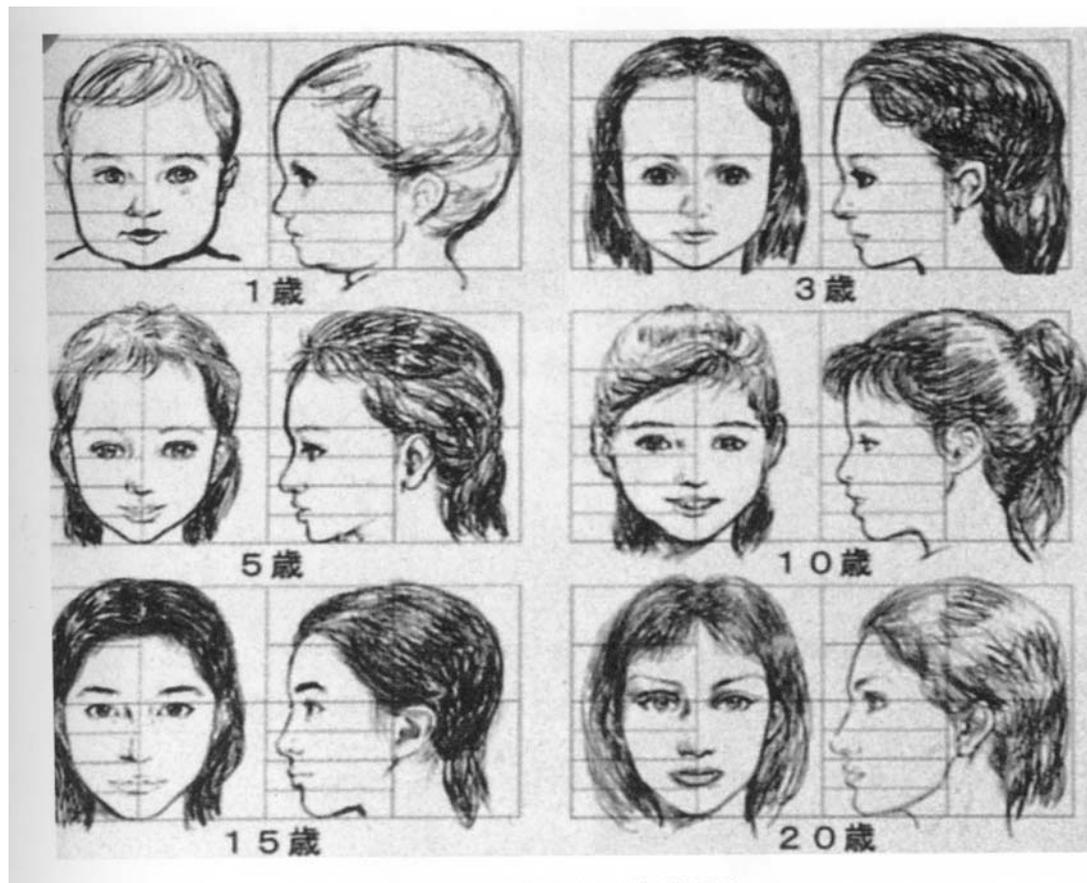


圖 2.1.2 女性年齡與臉部關連圖

2.2 模型與肌肉

3D動畫能產生各式各樣栩栩如生的動作十分重要。目前提出建構3D人臉架構方法中，主要分成兩種不同類別：第一類為以電腦圖學技術為基礎，如幾何曲線在多媒體世界中快速發展。其中，人體以及虛擬人物的動作，表情更佔有舉足輕重的地位，不論在電玩、虛擬實境、以至於電影製作方面，如何製作一個逼真模型。第二類為藉量測真實人臉方式進行，如雷射掃瞄，利用硬體直接取得人物的各種表情。

在建立3D模型時，最重要是考慮人臉模型如何對映到人臉中肌肉的走向，其中最需觀察的是人臉中最重要的組織如眼睛、鼻子、及嘴唇周圍的肌肉走向，再經詳細觀查之後調整模型。如圖 2.2。

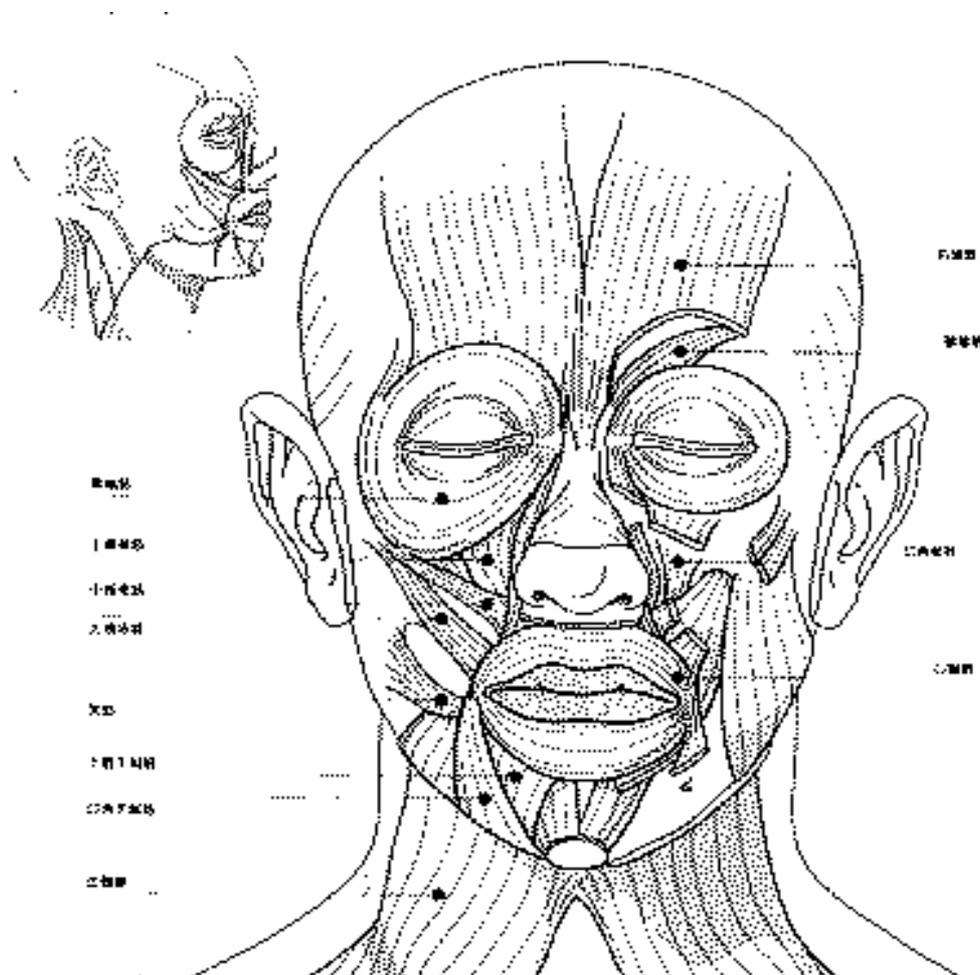


圖 2.2 頭部肌肉結構圖

2.3 臉型中肌肉的特徵

臉部表情的變化一直是表現人物角色特徵中極為重要的一個項目。為了解決製作上的難度，模擬臉部表情變化的技術也孕育而生。目前國外已發展多種臉部變形的的方法。例如可藉著分析表情變化時臉部肌肉收縮的現象，定義一些臉部模型在發生形變 (deformation) 時的數理模式，而臉部說話或是情緒變化時，臉部的形變可藉由一些適當的參數來加以控制，如此簡化了製作上的過程。有的方法專注在控制臉部一些如眉毛、額頭、臉頰、嘴角、嘴唇、下巴等特徵點 (feature points) 變化的情形，作為臉部變化時的依據。

當中牽引的這些組織變化的就是肌肉，共可分為

- (1) 額肌 (frontalis)拉動眉毛，用於說話，使臉部產生表情。
- (2) 皺眉肌 (curragaior)拉下和緊眉毛，用於表達憤怒和害怕的表情，也用於表示深思的表情。
- (3) 上瞼提肌 (levator palpebrae)揚起睫毛。
- (4) 眼輪肌 (orbicularisoculi)將眼瞼擠成眯眼。
- (5) 上唇提肌 (levator labii superioris)提起上唇和翹起鼻子，表示憤怒。
- (6) 觀大肌 (zygomatic major)生成露齒而笑的樣子。觀內拉動整各唇輪肌 (嘴唇周圍的肌肉)到耳朵方向。
- (7) 口角降肌 (triangularis)將嘴角項下拉，形成皺眉。
- (8) 輪肌 (orbicularis)緊閉嘴唇。
- (9) 笑肌 (risorious/platysma)將下嘴唇向兩邊拉，露出下牙。
- (10) 下唇降肌 (depressor labii inferioris)向下拉下嘴唇。
- (11) 頰肌 (mantalis)下拉下唇以形成掀嘴的樣子。

2.4 建立模型

2.4.1 基本多邊形建模

3D 電腦動畫的模型(model)，基本上是視覺的(visual)，而產品設計模型是比較精確尺寸的。所以說產品設計除了外觀，還必須考慮內部的機構及正確尺寸；而動畫設計主要以外觀看起來便可以了(當然有些電影製作有更高要求就另當別論了！)。

用一個杯蓋與杯子重疊，但杯蓋半徑仍較杯子大，這樣看起來似乎是OK的模型，不過一旦開始生產杯蓋，那杯蓋杯子就沒辦法吻合了，這是尺寸有否精確的問題，一般CAD/CAM而言都會有這種要求，動畫未必如此。所以一般而言，Maya、3d mas在模型尺寸而言，並不是規定得很嚴謹。而Pro/Engineer、Solidwork則較趨向於嚴格。

另外，Pro/Engineer 與 Soliwork 為「實體建模」(solid Modeling)，而Maya、3d max是「表面建模」(surface modeling)，換句話說，3D 動畫軟體模型方式，內部都是空心的。實體建模或者是表面建模，各有它建模的優缺點。一般動畫設計軟體模型都採用表面模型方式，Maya、3ds max即是如此。

一般 3D 動畫模型(modeling)最常可分為「多邊形建模」(polygon)和「自由曲面建模」(NURBS modeling)方式。

(1) 多邊形建模(polygon)：多邊形建模方式不僅是最古老的一種建模方式，而且也是最強的一種建模方式。其中多邊形主要是由頂點：2 點構成一直線、3 點構成一各面。多邊形是以 2D 的平面在空間作呈現，而且它是一封閉的區塊(block)。同時，多邊形中也沒有任何曲線(curve)，它的邊線(edge)是直的，它的曲面是平的，另外多邊形組成的元件有以下 3 種。

1. 頂點(vertex)：基本多邊形由 3 點所構成
2. 邊(edge)：邊就是多邊形的側邊，主要是由兩個頂點所形成。
3. 面(face)：面就是多邊形視覺呈現的部分。

(2) 自由曲面建模(NURBS modeling)：所謂自由曲線(NURBS)全名即是 Non Uniform Rational B-splines 的縮寫，也就是非均勻分部雲形曲線。基本上，它是一種「雲形曲線」的延伸。以下是自由曲線的基本構成元素。

1. 控制點(CV)：控制點定義了曲線的形狀。根據「曲線階數」(degree)的不同，控制點對曲線的控制方式也不同。
2. 編輯點(EP)：編輯點是存在曲線平面上的點，若要切斷一條曲線，就必須利用編輯點。
3. 線起始點(start of curve)和線終點(end of curve)：勾畫曲線的第一個點也就是所謂的起始點，勾畫曲線的最後一個點與就是線終點。起始點和終點也就是曲線的兩個端點。
4. 曲線方向(curve direction)：一條曲線是由許多控制點所定義而成，其中某一個點顯示小小的 V，代表曲線的方向，通常控制點(CV)的第 2 個點就會顯示 V。在這階建模中，曲線方向是非常重要的。
5. 殼線(hull)：連接控制點間的直線就是殼線，選擇了殼線等於選擇了所有控制點。使用殼線可以輔助使用控制點的不足。
6. 間距(span)：兩個編輯點間的曲線部份稱之為間距，間距就是曲線上的 1 個區間。倘若我們增加了編輯點，那也會增加了間距數。

7. 曲線點(curre point)：沿著曲線方向 V 值大小稱之為曲線點。曲線點是漫布且連續於整條曲線上。若要選擇曲線上的任一個點，可用曲線點。
8. 曲線階數(degree number)：一條曲線的「曲線階數」，會決定這條曲線的近似程度。一般「自由曲線建模」採用近似逼近的方式來達到精確的要求。1階曲線能夠在線段中建立分明的邊界，最簡單的直線可用1階曲線，能夠在線段間保持連續的曲率。2階曲線不足以表現日常生活中的曲面，而5階和7階曲線卻需要更多的控制點來定義。

2.4.2 實地操作多邊形建模

由於我們是採用 maya 這套軟體製作 polygon 模型。臉型相近於圓形且人臉以中心線向左右成對稱，因此我們可先創立一個球型再將之球型切去一半之後，再 duplicate 下點選 instance 這個複製的功能，它是可以把同一個物體顯示在另一半的物體中，並非產生新的物體，如此在這一半製作出的效果可呈現在另一半上。對於在做左右對稱的物體時，能節省很多時間。如下圖 2.4.1。

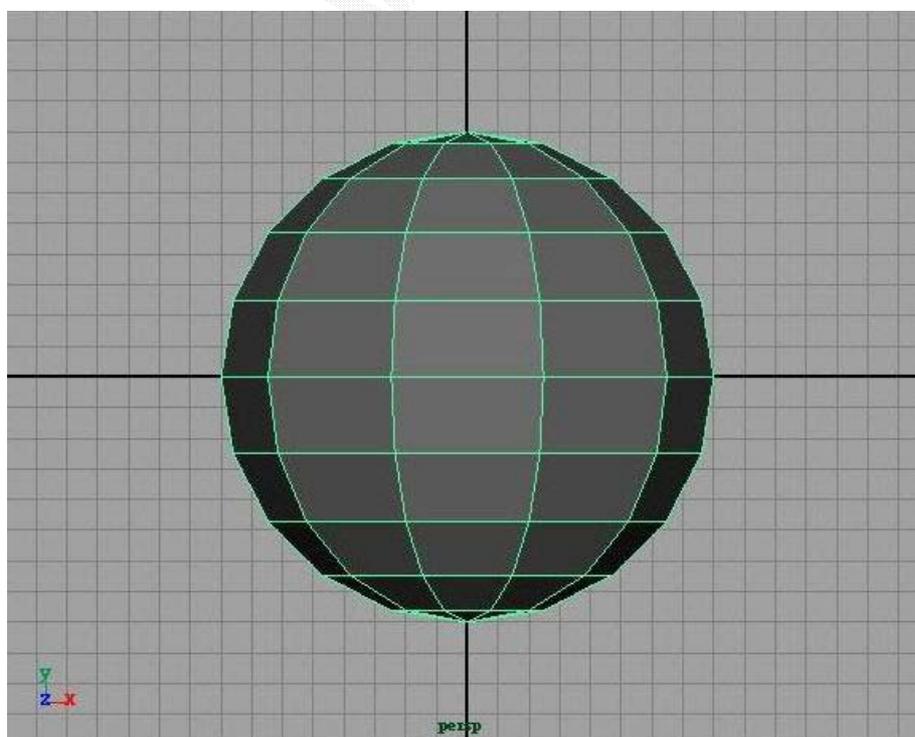


圖 2.4.1 模型 1

在模型中選定鼻子及嘴巴兩點位置，並拉起鼻子部分的模型，再重新配置嘴巴附近的模型線條，使模型線條沿著嘴巴成圓形。最後調整模型成橢圓形，並整理粗略的肌肉走向。如圖 2.4.2。

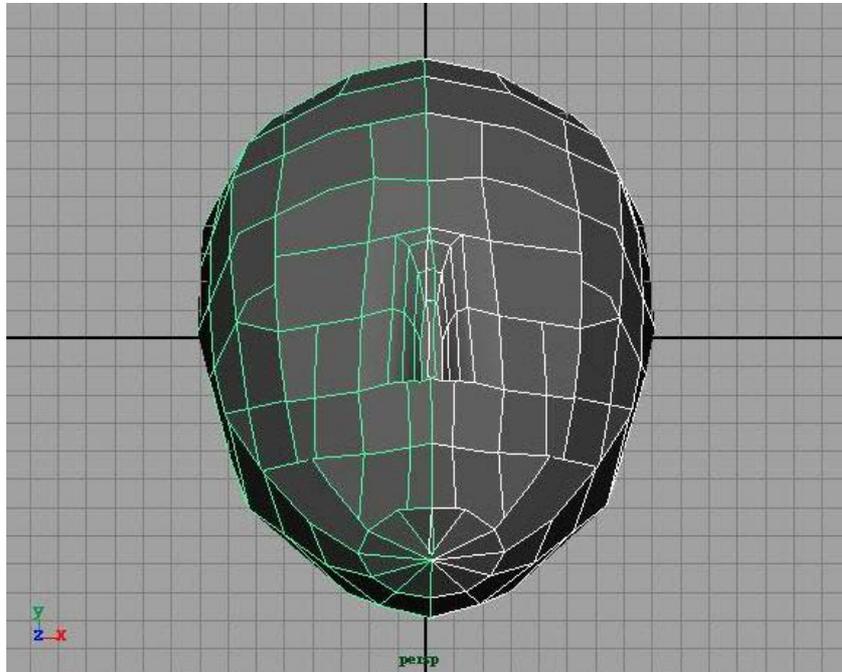


圖 2.4.2 模型 2

最後是先將眼睛和嘴巴的形狀製作出來，再細部的整理附近的肌肉走向，最後調整全部的型態直到類似一個人臉。

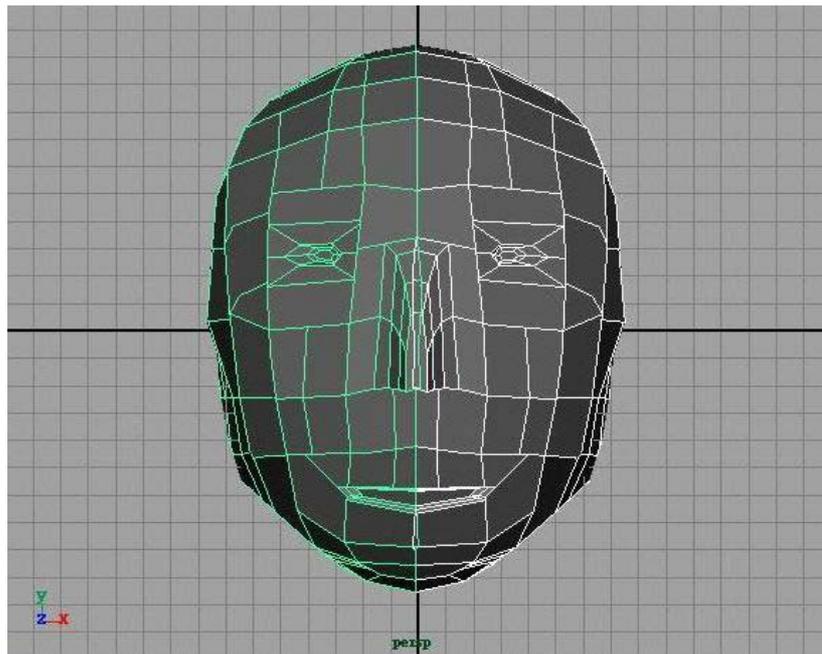


圖 2.4.3 模型 3(成品)

2.5 遭遇的困難

2.5.1 自由曲面建模

在一開始要建立模型時，由於是採用自由曲面建模建構人臉模型，而它主要是以三條曲線組成並且進而由線組成面（如圖 2.5.1），但想直接依照圖直接作出一個自由曲面建模是不可能的，因為想要在一個2D架構下的系統建立一個3D的物體必須要有3D架構的工具輔助。例如可以由 X-Y，Y-Z，Y-Z，三種視角來建構3D模型。

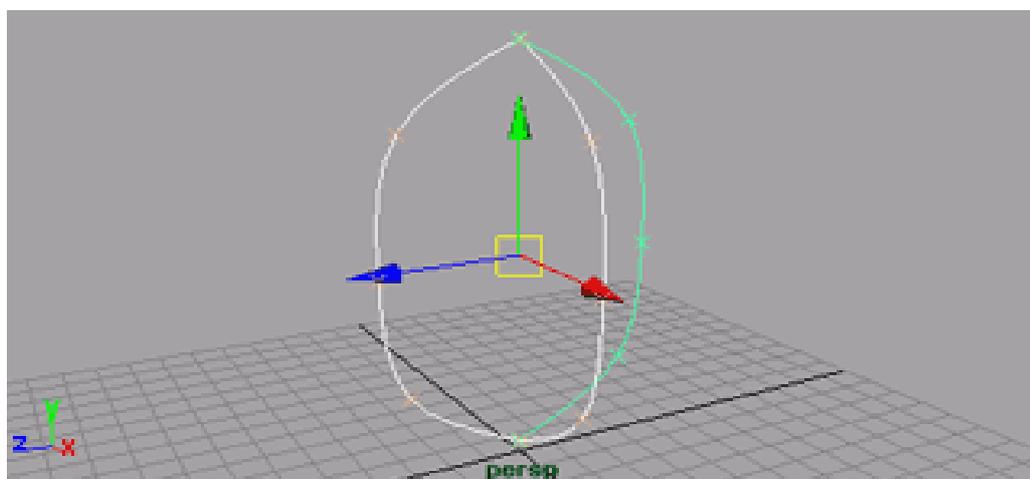


圖 2.5.1 基本自由建模

2.5.1 多邊形建模

實作多邊形建模時，能移動的物件只有點、線、面三種。在一開始時由於模型上的物件不多，所以要選取所要改變的物件十分容易，但是到了製作後期，模型上的物件十分繁雜而且精細（圖 2.5.2），常導致在選取時常會選取到旁邊的物件，甚至於是在模型背面的物件。

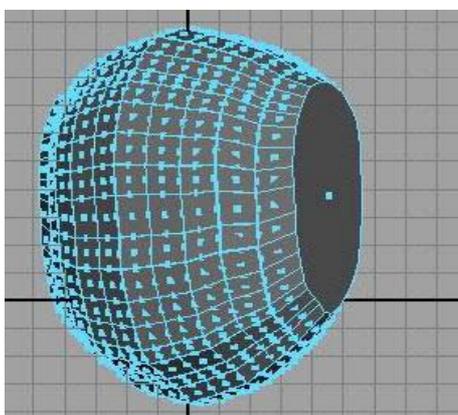


圖 2.5.2 後期多邊形建模

解決方式：

對於模型背面的物件可以用指令 Keep Wire 如此可以同時看到背面的物件但卻不會誤選到，但是如果是誤選到周圍的物件則是沒有預防方法，要靠手工一個個的反選那些不要的物件。



第三章 臉部材質與貼圖

3.1 材質與貼圖概述

3.1.1 材質介紹

材質就是 3D 建構出來的物件(model)所要賦予的質感，例如：金屬、橡皮或塑膠等，而貼圖就是在所賦予的材質上加入紋理，例如：牛皮紙與紙同樣是紙但是有不同的紋理。在 MAYA 中，分成以下不同的材質。

(1) Anisotropic

可以產生不規則及弧形的反光，這些現象經常發生在具有微細凹槽的表面如毛髮、光碟片或磨沙的表面，反光區與凹槽的方向接近垂直，我們通常使用該材質中的 Spread X/Y、Angle 等屬性來控制反光區域往 X 方向或方向擴大。Roughness 控制表面的粗糙程度，數值越小表面則越平滑。使用 Angle 調整反光區的方向。

(2) Blinn

適用於金屬及玻璃等具有真實反射效果的狀況，而 Blinn 具有 specular、diffuse、ambient 等屬性。Blinn 計算反光區會考慮物件形狀，以產生高品質的反射，其中 Specular Roll Off 控制反光發散到表面的大小，Eccentricity 控制從反光區焦點表面邊緣的發散性。

(3) Lambert

適用於粗糙而且不反光的表面，意即受光照射不會產生亮點，比如說皮膚、紙、布、石材、磚塊等，Lambert 材質擁有控制明暗的 diffuse 和 ambient 參數，但是不含反光參數(specular)，所以不會有反光效果。而我們人臉就是採用這個材質。

(4) Phong

適用於類似塑膠材質的物件，使用 Phong 材質產生的反光區域不

受物體表面形狀影響，會形成明顯集中的反光區域，缺點是看起來有時會不夠真實，但運算速度較快，因此在爭取運算時間又不會破壞算圖品質的情形下，使用 Phong 是可以接受的。反射區的亮度及大小可以由 Cosine Power 參數來控制，越高的 Cosine Power 反射區越小越集中，此一材質可以使用光跡追蹤反射(raytraced reflections)及環境貼圖(environment map)來產生反射的效果。

(5) Phong E

適用於玻璃及瓷磚等光滑的物件。Phong E 與 Phong 是相當類似的，主要在反光區卻有不同的表現，它提供了控制反光的屬性，比如 Hightlight Size 控制反光的大小、Roughness 控制反光的柔和性、及 Whitiness 控制反光密度，因此我們可以知道 Phong E 可以產生比 Phong 更精確且柔和的反光。

(6) Ramp Shader

主要是用在卡通般色彩的材質。

(7) Layered Shader

可以將不同材質混合使用，層層相疊，每層材質都可以擁有個別設定，上層材質藉由透明度設定，顯現下層材質，但使用此功能較耗系統資源，算圖時也較為耗時間，所以盡量不要使用，例如：透過混合 Blinn 和 Lambert 兩種材質可以調整出皮膚質感的材質。

(8) Shading Map

可以讓使用者自定階調紋理，控制表面受光明暗的層次，可以產生如卡通般的質感。

(9) Surface Shader

會使該物件只能顯示出剪影，不會產生明暗變化。

(10) Use Background

是拿來做與實景結合用。被指定這種 Material 的模型算圖時只會

算出該模型所接受的陰影及反射。

在真實世界的成像原理，是光線照到物體後反射到眼睛，進而成像在視網膜，3D的材質貼圖也是依照這一個原理來運算。

3.1.2 貼圖處理

貼圖的處理方式共分為以下五種貼圖方式。

- (1) 材質貼圖 (texture mapping)：是在物體著色方面最引人注意，也是最擬真的方法，同時也多為目前的遊戲軟體所常採用。一張平面圖像（可以是數位化圖像、小圖示、或點陣點陣圖）會被貼到多邊形上。例如，在賽車遊戲的開發上，可用這項技術來繪製輪胎胎面號、及車體著裝。
- (2) Mip 貼圖 (mip mapping)：這項材質貼圖的技術，是依據不同精度的要求，而使用不同版本的材質圖樣進行貼圖。例如：當物體移近使用者時，程式會在物體表面貼上較精細且清晰度較高的材質圖案，於是讓物體呈現出更高層、更加真實的效果；而當物體遠離使用者時，程式就會貼上較單純、清晰度較低的材質圖樣，進而提升圖形處理的整體效率。
- (3) 凹凸貼圖 (bump mapping)：這是一種在 3D 場景中模擬粗糙外表面的技術。將深度的變化保存到一張貼圖中，然後再對 3D 模型進行標準的混合貼圖處理，即可得到具有凹凸感的表面效果。
- (4) 視頻材質貼圖 (video texture mapping)：這是目前最好的材質貼圖效果。具有此種功能的圖形圖像加速卡，採用高速的圖像處理方式，將一段連續的圖像（可能是即時運算或來自一個 AVI 或 MPEG 的檔案）以材質的方法處理，然後貼到 3D 物件的表面上去。
- (5) UV 貼圖：此種貼圖方式的概念是將圖片以模型的點群 (Vertex) 相對關係 (U、V 軸) 貼覆在模型上。而以這種模式來貼覆物件的材質時，就可以非常精確的依照模型點面結構在不規則形體的物件上正確的包覆所要處理的材質。

我在處理人臉貼圖是採用 UV 貼圖的方式，為什麼要採用 UV 貼圖

呢？因為傳統的貼圖是將圖片 (image map) 或是程式 (procedure map) 貼圖與漸層式 (gradient map) 貼圖方式是貼覆在模型的幾何面 (Polygons) 上。因此，傳統的貼圖方式是將材質貼覆在模型的 XYZ 坐標軸上，所以當材質貼覆在不規則的模型上時，常常會有無法正確包附的缺陷產生。當你的模型在貼圖時如果發現無法以傳統的貼圖來得到你所要的材質結果，就必須以 UV 的模式來貼圖。而人臉正是百分百的不規則的物件，因此使用 UV 貼圖是最好的選擇。

而在多邊形建模下，其 UV 貼圖包含了 Planar mapping、Cylindrical mapping、Spherical mapping 等三種投影方式。

- (1) Planar mapping：以直接投影到一個平面上，就像是投影機一樣，適用於較平面的物體模型。
- (2) Cylindrical mapping：以圓柱體一樣的包裹住物體，適合圓柱體相似的模型。
- (3) Spherical mapping：以球形狀的投影垂直地或水平地將整個物體模型包裹起來，適用於球形模型。

3.2 人臉貼圖

3.2.1 人臉貼圖操作

整個人臉貼圖的動作，我是採用 UV 貼圖的方式來製作，其操作步驟如下：

- (1) 打開已建好的模組，將工作區切換是側視圖，並在其模型上按右鍵選 Face，再來選取人臉前半部，並調整其選取的位置。如圖 3.2.1。

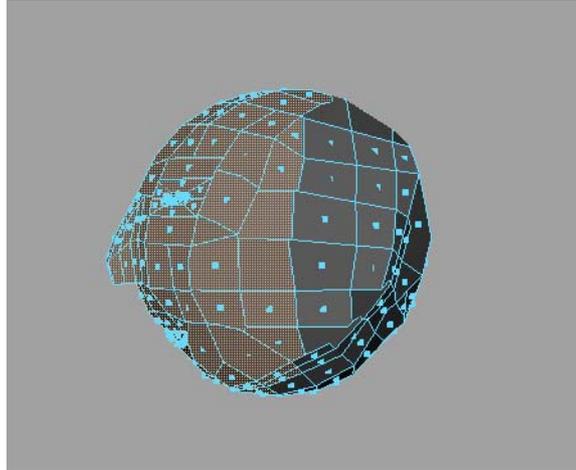


圖 3.2.1 側視選取圖

- (2) 選取完之後，點選主選單，加入一個快速選取設定 Create->Sets->Quick Select Set，跳出一個視窗，輸入 set1，如此就可以快速選取人臉前半部的面。
- (3) 在人臉前半部選取狀態下，點選 Edit Polygons-> Texture -> Planar Mapping，指定一個 UV 平面貼圖的範圍。
- (4) 打開 UV 貼圖編輯視窗，點選 Window->UV Texture Editor，可以看到人臉前半部的面，已經指定在 UV 貼圖的特定區域。如下圖 3.2.2。

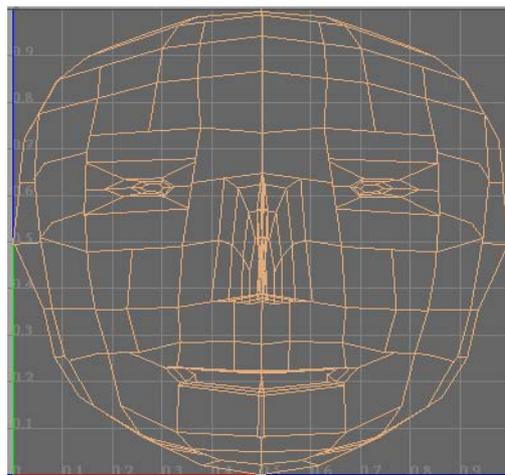


圖 3.2.2 UV 編輯視窗

- (5) 在 UV 貼圖編輯視窗的主選單點選 Polygons->UV Snapshot，將其 UV 貼圖輸出存在電腦之中。

- (6) 在 Photoshop 中，打開剛輸出的檔案，並以此為基準，將我們拍的 2D 臉部照片的人臉拖移到此。
- (7) 再回到 maya 中，打開 Hypershade 材質編輯視窗，做一個新的 Lambert 材質，並呼叫出人臉前半部面的選取區，然後在 Lambert 材質上按滑鼠右鍵，選” Assign Material to Selection” ，指定 Lambert 材質到臉部的選取區。
- (8) 然後打開 Lambert 屬性編輯器，並按 Color 右方方塊，創建材質貼圖視窗中，設定 Normal，再點選 File，連結檔案到 Photoshop 製作好的貼圖(圖 3.2.3)。

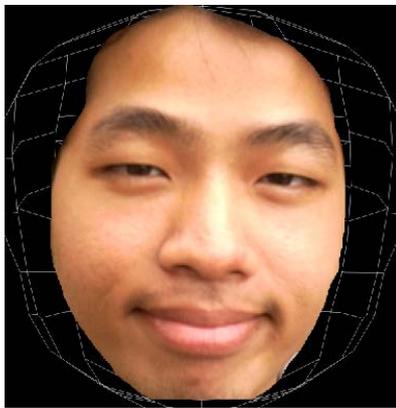


圖 3.2.3 Photoshop 中的處理

- (9) 將畫面切到透視圖，按鍵盤數字 6，檢視材質貼覆在人臉的狀態。如下圖 3.2.4。



圖 3.2.4 成品

3.2.2 問題處理

我在整個實作的過程中，共遇到了兩個較大的實作困難，分別就以下來說明。

■ 問題一：無法產生正面完整的 UV 貼圖。

問題說明：

因為我是採用 UV 貼圖的方式來製作人臉，而宏志所負責的人臉模型是採用多邊形建模，而且是做人臉的半邊臉來映射出另一半，因此這個模型的左臉和右臉部分是由兩個不同的物件組成，所以在製作 UV 貼圖時只能產生半邊臉的 UV 貼圖，如下圖 3.2.5。

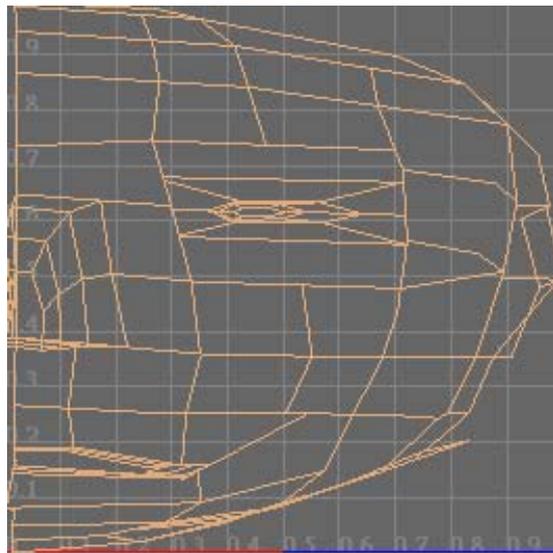


圖 3.2.5 半邊臉的 UV 貼圖

解決方式：

這個部分我嘗試了以下兩個解決方式，一是 Group，另一個是 Combine。

第一個解決方式 Group，是將兩個物件做一個群組的動作，使其成為一個群組，但是在這個狀態下並不能將其整個臉部做一個完整的 face 起來，故投影出來的 UV 貼圖依然只有半邊臉（如圖 3.2.6），因此可見這個解決方式並不正確。

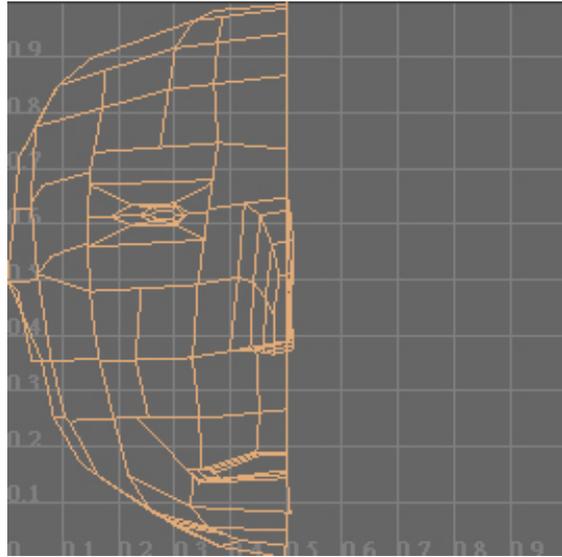


圖 3.2.6 Group 下的 UV 貼圖

第二個解決方式是 Combine，是將兩個物件組合成為一個物件的指令，也是在此正確的解決方式。因為左半臉和右半臉是屬於兩個不同的物件，經過 combine 之後，能夠成為一個完整的臉部物件，因此能夠將其臉部做整個的 face 一起，並成功的投影出完整的正面臉部 UV 貼圖（如下圖 3.2.7）。

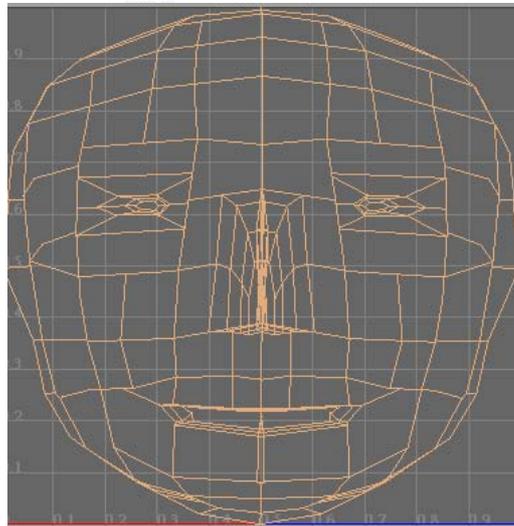


圖 3.2.7 Combine 下的 UV 貼圖

■ 問題二：無法正確地將材質貼覆於人臉模型上。

問題說明：

由於當初在測試貼圖時，試過許多功能鍵及設定，之後好不容易

成功的材質貼覆在模型之上，但在高與之餘，接下去所試的貼圖皆是失敗的情況，而且相同的步驟也是無法正確貼覆於人臉模型上（如圖 3.2.8）。

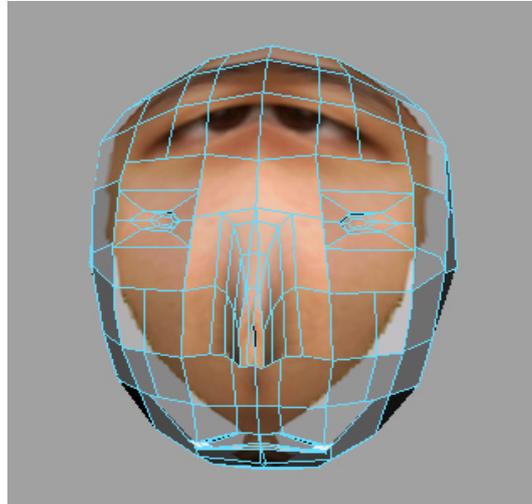


圖 3.2.8 失敗的貼圖

解決方式：

這個問題我思考了許久，尤其是為什麼使用相同的操作步驟卻也出現無法正確地貼覆在人臉上，經過網路上的資訊查詢及書上的資料，找到一個方法可以一試，因為網友有時也會出現沒辦法正確的貼覆材質，而那方法就是將投影歷史記錄刪除掉。經過我嘗試之後，果然有所幫助，並且也能夠順利貼出正確的材質位置。

第四章 結論

4.1 心得

4.1.1 許志嘉

做專題是一個很難能可貴的經驗！

在大學 4 年修課的過程裡，沒有一門課可以像專題這樣可以做自己想做的題目(雖然有時題目總是太過理想化)、自己找老師、自己約時間討論、而且還不用另外上課呢!曾經有人說：「過程怎麼樣並不重要，重要的是你的結果。」但我則認為專題做出來的成果倒是其次，重要的是在做專題的過程！

在一開始做專題時，我們原本的題目是「人物臉部虛擬即時擬真」，也就是在一張平面人臉的圖像上做轉換成 3D 模型的動作，我們希望設計出一個輸入介質的轉換介面平台，藉由這個平台讀入圖檔，並利用 MAYA 協助，我被分配到的便是利用工具(如 OpenGL)寫出一個介面程式，但由於一開始時，我們彼此之間認知有了差異，我以為這個介面要做的工作還包含了平面轉換 3D 的轉換動作，偏偏數學裡的一堆轉換公式、原理又不甚清楚、了解，以致一直寫不出來，而其他人認為只要想办法呼叫出 MAYA 內的函式庫幫忙做轉換的工作即可，也就是這段時間內我們彼此沒有清楚的了解到對方的工作進度，而導致必須改換題目。在此要特別呼籲的是，想了解這種平面與立體間的轉換、投影，最好去修一下工數的相關課程！

在做專題的過程當中，你必須去溝通、討論、了解彼此之間的問題，然後試著去解決。因為每個人的知識背景不同，想法亦是不完全相同，要如何從中凝聚眾人一致的共識，便是一項難題。而我們便可以在彼此討論研究的學習過程中，增進彼此的默契。

今天，你和你的同學一起做專題；明日，你便有可能和你公司的同事在同一工作小組裡一起共事研究、開發，做專題便是一個讓你和其他人一起試著共事的好機會！另外，我想沒有人在做專題的過程當中都是一帆風順、順順利利的，總是會有挫折、失敗，而做專題的學習過程中，就是能讓你有失敗的機會，從失敗中吸收經驗，到最後終

能成功！

最後，要感謝我們的指導老師-趙銘教授，也許我們在做專題的過程當中曾經不夠認真、不夠努力，但也幸虧他的包容，才讓我們能繼續下去，此外，他也會在我們尋求協助時，適時地指引我們方向，在此要特別感謝他！

4.1.2 陳宏志

在這大學四年的課程中有許多科目都必須做作業，但卻沒有像專題這麼大的作業。

在剛開始時大家都抱著滿腹的理想，想著要做出如何精密的3D模型，可是在動手下去執行的時候卻浮現越來越多的問題，尤其是我們對這方面的基礎十分不足，如何從2D圖片獲得資訊、如何計算表情變化的數據，像這些我們都不知如何去著手，也不知如何尋找有用的資料，因此在一開始時趙銘老師指導我們如何著手，並告訴我們要參考何種資料。

但是我們工作分配進度沒有得很完善，使得進度可以說是十分緩慢，到最後雖然完成了工作但離預計的目標卻差很多，其中也有幾項缺點需要改進。

- 1 組員之間的溝通不良，總以為別人會照計畫如期完成進度，所以常常只是口頭上提醒一下，並沒有實際上追縱大家有沒有工作，導致最後發生有人沒法如期完成工作，變成最後要把專題的結構變更。
- 2 雖然只有3個組員人數不多，但每個人都有屬於自己的雜務，常無法集合互相溝通，而在溝通時也沒有將自己遇到問題提出共同找出解決的方法。

最後雖然專題做出來了，內容比起以前學長的部分並沒有多大的創新，但這次和同學共同做專題的經驗讓我學到了如何與人分工合作完成一件大目標。雖然在過程有許多的曲折但只要大家同心協力，要完成目標並不是不可能的，而在完成目標之後所得到的雀躍感也是無法言語的。

4.1.3 莊翔智

大學四年以來，做過許多大大小小的作業，但都是由老師出題，而專題則是由自己出題，並要在一定時間內要將其完成。因此，從尋找志同道合的組員至決定專題題目，我和夥伴們都抱持著滿腹的理想，想做出理想中的成果。

從開始著手準備專題相關資料，到後期製作專題，雖然和當初理想化的目標，差了十萬八千里，但透過專題實作的過程，也從中學習並了解我們所缺乏的能力。而我們最大的缺失就是彼此監督進度的動作，沒有確實的進行，導致一開始分配的工作沒有如期的進行，也因忙於各自的雜務，使得進度緩慢，甚至零進度，且彼此之間也不清楚各自的狀況如何。

在做專題中，我是負責貼圖的部分，雖然對於相關的基礎不甚了解，但經過尋找相關資料及諮詢之後，也慢慢知道要如何操作，而在操作的過程中也遇到許多的瓶頸，但是經過一段時間思考及諮詢，終於將一些瓶頸解開，並從中學習到一些經驗，也對貼圖有較粗略的認識。對於貼圖，「時間」是不二法門，因需要透過一些細微的調整，才能貼出完美的貼圖，而這些正是必須靠經驗的累積才能完成的。

最後，經過專題實作後，讓我充分了解到一個團隊的彼此之間的溝通、分工合作及工作進度的掌握是很重要的，這影響到團隊是否能夠在如期完成工作，而這些也正是我們這個團隊所面臨到的問題，但幸運的是，經過我們的努力也是成功的完成目標。

4.2 未來展望

目前我們所做出的人物臉部 3D 化，其呈現出的效果尚未達到逼真的境界，只是很簡便的 3D 人臉。然而，如果能再利用較佳之演算法，便能更進一步要求人臉更精緻及真實感。雖然這次因為時間分配不好，及自己本身的經驗不足此外，導致做出一件不夠精細的作品，但我們學習到了這次的經驗，使得不僅是對如何建模、貼圖等製作 3D 物件的功能有了的粗略的認識，最重要的也了解在團體中如何互相溝通，如何合作完成一項大工作。

在此次專題之後，我們學習到建立 3D 人像的技巧，以後希望能發展到不僅是要建立出精緻的 3D 人像，更希望能作到由電腦分析出 2D 人物，同時也由電腦自行建立模型、貼圖。



參 考 資 料

1. 科思數位映畫 著，舞動 Maya 5：3D 動畫實戰全集，金禾資訊，2003 7 月.
2. 趙西鵠 編著，3D MAX Studio 數位美少女 工作入門手冊，美工科技，2000 10 月.
3. 黃俊明、陳志強 著，MAYA 4 動畫驚爆點：打破迷思完全上手，上奇科技，2001 10 月.
4. 蘇懷旭 編著，MAYA 4.5 完全解碼，文魁，2002 10 月.
5. 微粒體工作室 著，MAYA 4 3D 動畫總動員碁峰，2001 11 月.
6. 林明坤 編著，MAYA 3D 動畫魔法書，文魁，2002 5 月.
7. 趙于萱 著，3ds max4 互動光碟製作，亞邁，2001 10 月.
8. 龍馬工作室 著，MAYA 好玩好學手冊，美工科技，1999 7 月.

