

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

關注紋理結構的裝飾紋路生成技術 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2221-E-004-006-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：國立政治大學資訊科學系

計畫主持人：紀明德

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：陳奕愷
碩士班研究生-兼任助理人員：劉偉正
碩士班研究生-兼任助理人員：王裕炫
碩士班研究生-兼任助理人員：詹毓君
大專生-兼任助理人員：黃嗣心
大專生-兼任助理人員：林俊昇

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 99 年 08 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

關注紋理結構的裝飾紋路生成技術

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2221-E-004-006-

執行期間：2009年8月1日至2010年7月30日

計畫主持人：紀明德

計畫參與人員：

碩士班研究生-兼任助理人員：詹毓君、王裕炫、劉偉正、陳奕愷

大專生研究生-兼任助理人員：黃嗣心、林俊昇

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：

中華民國 99 年 8 月 30 日

中文摘要

自古以來，人們基於對自然景物的觀察，產生出許多美麗的裝飾紋路，比如像青銅器上的饕餮紋和雲紋，皆是將動物的形態和雲彩的變化，將以抽象化和風格化，形成特殊且具有象徵意義的紋路。這類型的紋路兼具視覺上的美感以及其代表的意思，可以有效地傳遞更多的資訊在紋路之中。本研究希望以傳統的獸面紋為主透過研究分析裝飾紋路，整理出產生紋路的規則，發展出與輸入影像紋路結構相關的生成演算法，使得產生出的結果，不僅具備風格化的裝飾紋路，也同時保有輸入影像的結構特性，傳遞更多的資訊。

本計劃的研究內容主要可分為二大重點：

1. 藉由收集各時代裝飾紋路，建立紋路範例庫，整理出紋路基本的生成規則與排列特性。
2. 基於靜態的輸入影像的結構，於範例庫中選擇相似的裝飾紋路，並根據輸入影像的紋理結果，對最終的紋路生成結果做調整，產生符合風格和紋理結構的紋路。

關鍵詞：紋路生成、向量場視覺化、非相片寫實電腦繪圖

Abstract

Since ancient times, artist created many beautiful ornament patterns base on the observation of natural phenomenon. For example, the Taotie and cloud patterns on the bronze are created by abstraction and stylization from the form of animals and the variation of cloud. This category of patterns is both aesthetic and meaningful, and can convey more information. In this project, we try to analyze the orient traditional ornament patterns, clean out the rule of pattern generation, and develop the texture aware pattern generation algorithm.

In this proposal, we conclude the key research aspects, described in the following:

1. Build ornament pattern examples, and find the basic rule of pattern generation and arrangement.
2. Based on the static input image (or vector field), matching the similar pattern in example database, and then generate the texture aware ornament pattern.

Keywords: Pattern Generation, Vector Field Visualization, Non-photorealistic Rendering

前言

獸面紋又稱做饗饗紋，饗饗是古人想像出來的怪獸，進而再融合自然界中各種猛獸的特徵而成。於商代至西周早期特別盛行，常見於祭祀等場合中做為容器的裝飾，商代之後應用逐漸廣泛，在中國古代紋飾中可以說是一種威嚴的象徵，同時具有嚇阻的意味。

非相片寫實電腦繪圖技術 (Non-photorealistic Rendering) 不同於傳統的電腦圖學技術，著重於產生各式各樣不同於光學物理的繪圖效果。裝飾紋路的研究主要在於強調其重複性的紋理結構，我們可以由其中不同的排列和組合關係去加以分析其背後的意義和象徵，本研究希望能透過電腦的輔助去加以實現，想必其過程必能讓更多有興趣的人能夠參與，創作出更具風格的作品。

本計劃希望以獸面紋進行關注紋理結構的裝飾紋路的研究。整體研究可以分成三個部份：特徵擷取、資料庫比對以及圖像生成之特徵結合。特徵擷取負責產生與資料庫比對的基本特徵，但不保證其所有特徵將保留做為最後結果中獸面紋圖像之特徵；資料庫比對系統則負責用來找出原始圖像與獸面紋特徵之間最基本的對應關係；最後經由特有的圖像生成方式獲得不同風格的獸面紋圖像。

文獻探討

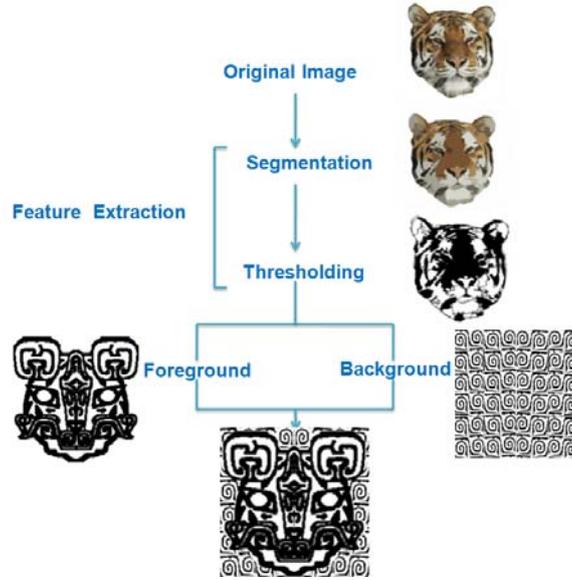
與本計劃最主要的參考文獻其中之一為雙色調影像的產生，也就是如何抽象化原始輸入並提取特徵。對於製造bi-tonal image(將圖像純粹的以黑白兩色做表示)有許多的演算法，這些演算法大部份牽涉到half toning，即在一個白色的背景上純粹地使用黑點的離散分佈來表示連續色調，這項技術大部分用於印刷科技中，在NPR的研究中也是常見的方法，例子包括A method for computing stipple drawings [1]，Artistic screening [2]，Computer generated pen-and-ink illustration [3]，以及Image-guided maze construction [4]。對於half toning，轉換任一張彩色圖像為bi-tonal image的最簡單方式毫無疑問地就是設置threshold，一個映像點被轉換為黑色或白色取決於其亮度在thresh之下或之上。但很可惜的是簡單的threshold設置並無法讓影像產生有說服力的藝術風格，針對這樣的缺點，Artistic Thresholding[5]利用Energy function調整各參數權重值的方法來做改善，每一個權重值對應到獨立的threshold來維持來源圖像中物件的可見性，尤其是高對比的邊緣。

其次對於紋路特徵相關的文獻主要在辨識與分類。相較於動物的臉部辨識，人臉辨識在電腦視覺(computer vision)的研究中已有一段長時間的研究，因此相較之下其技術也較為純熟，在這裡，我們參考Automatic Caricature Generation By Analyzing Facial Features[6]這篇論文，不同於以往非寫實的臉影像處理系統侷限於以影像為基礎(Image-based)，這篇論文的研究目的是以特徵為基礎(Feature-based)的方式，達到將人像自動轉換成卡通肖像畫的應用。其最大的創新在於不需對輸入影像一一的定義要誇張化的部位及臉型，利用統一且簡單的演算法即可自動的找出所有臉部上的特徵，並加以誇張化。除了上述步驟外，在影像的形變中，還需利用一張畫家的作品，將其套上誇張化後得到的輪廓產生新的肖像畫，藉此表現輸入圖像的特徵，同時完整的保留原畫家的繪畫風格。

研究方法

在研究中發現東方紋理結構的裝飾紋路主要以單一色調做為基底去產生圖案，所以我們的研究方法一開始主要著重於產生純粹黑白兩色的Bi-tonal image。由於東方紋理結構的裝飾紋路分類甚多，因此在我們的研究中以獸面紋為主要的探討中心。

獸面紋路的生成主要分為三個部份。第一，由輸入圖像中做特徵擷取，以保留每張原始圖像其特有的風格和紋路。第二，資料庫建立以及比對，定義獸面紋路中較為重要的特徵，進而針對這些特徵去對所蒐集的獸面紋資料去做分類，達到系統化的分析。第三，圖像生成，在每一個獸面紋中都包含了前景與背景，其生成方式也不完全相同，定義基本的架構後，再進行組合，有利於使用者設計出特有的風格結果。流程圖如圖1所示。



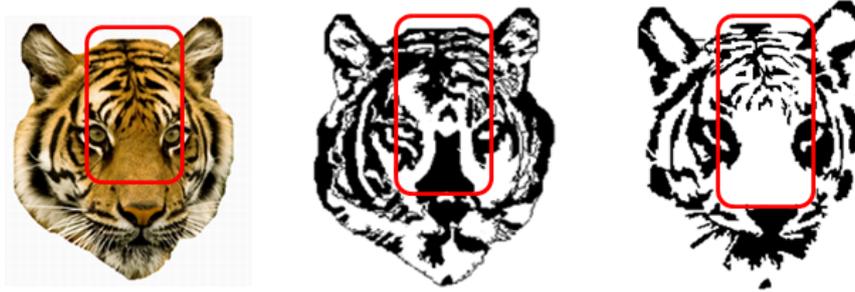
圖表 1 系統流程圖

特徵擷取: 以分段圖像(Segmentation Image)為基礎，我們建構 region adjacency graph，目的是為了增加影像的可讀性，並增加對於特徵處理上的速度。接著我們參考 Artistic thresholding 中的做法，建立 threshold image，讓我們更能針對不同的特徵建構不同的參數，增加原始紋路的明顯性。在這個步驟中，我們將分段圖像做為輸入，根據不同權重值分配的直觀概念來建立 Energy function，進而去產生出多個個別影響不同特徵的權重值，讓我們可以自由的調整權重值來搜尋出我們所需的 bi-tonal image。在此我們想像 artistic threshold 為一個技巧，其給予每一個區域一個值 $b_i \in \{\text{black}, \text{white}\}$ 。我們有時將 b_i 做為在相同的色彩空間的顏色定義如 c_i ，而有時將其作為一個布林值(黑是 T，白是 F)，而有時又做為真實的灰階值(黑=0，白=1)，同時也定義 $B = \{i \in 1, \dots, N \mid b_i = \text{black}\}$ ，作為目前黑色區域的集合。我們主要參考 Artistic thresholding[5]中定義的三個參數，第一個為 Color matching，定義 C_{col} 來評估二進位的分配值和來源圖像映像點的整體區別；第二個和第三個為 Boundary contrast，定義 C_{alike} 和 C_{opp} 分別代表圖像邊界兩側相似顏色與相對顏色。此外，我們自行定義的第四個參數為 Center contrast 如下：

$$C_{\text{center}} = \left(\sum_{(i,j) \in E_{\text{center}}} l_{i,j} d(c_i, c_j)^{1/5} \right) / \left(\sum_{(i,j) \in E} l_{i,j} \right)$$

C_{center} 的主要目的是為了將原始圖像中央特徵部分的 Boundary contrast 做獨立化的控制，避

免整個圖像在轉為獸面紋的過程中，因為多個參數的組合而讓中央特徵受到影響。我們將分段圖的邊緣E集合獨立出 E_{center} 的部分，代表位於圖像中央的邊緣集合，如果 $b_i = b_j$ 且 S_i 與 S_j 位於圖像中央部份，則一對無序的 (i, j) 是在 E_{center} 中(圖 2 (c))。



圖表 2 Center contrast 的比較。(a)原始輸入圖像，(b)調整 Boundary contrast Calike 後之結果，(c)調整 Center contrast 後之結果

資料庫建立以及比對: 首先概括地介紹我們蒐集而來的各種獸面紋路，並說明我們的分類方式。圖3為各種獸面紋依其眼睛瞳孔的特徵及其年代和複雜度去做一個基本的分類，橫軸代表的是獸面紋隨年代遞增其複雜度的增加，縱軸代表的是其眼睛瞳孔的分類，在圖表中可以清楚的看到各個時期獸面紋的變化，由簡單逐漸變得複雜，而各個眼睛瞳孔特徵的分類則是不受到年代的影響，在每一個時期都可發現他們的蹤跡，由此我們可以發現，眼睛特徵在獸面紋的歷史中佔有很重要的地位。而除了眼睛特徵外，動物特徵也是另一個很重要的紋路，他之所以重要是因為不論哪一時期的獸面紋路皆以它做為一個權威性的標誌，並且在近代對獸面紋所代表動物的辨識中也佔了很重要的一部分，分類如下：

- 外卷角/內卷角/圓弧形對稱角
- 無瞳孔/橫條狀瞳孔/圓形瞳孔
- 內獠牙/外獠牙

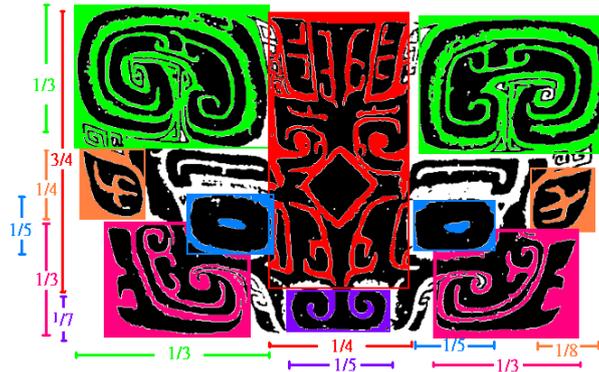
其他較無法重原始輸入圖像判斷出或是較為固定形式的特徵如舌、耳朵、鼻



圖3 各種獸面紋依其瞳孔特徵及年代和複雜度的一個基本分類

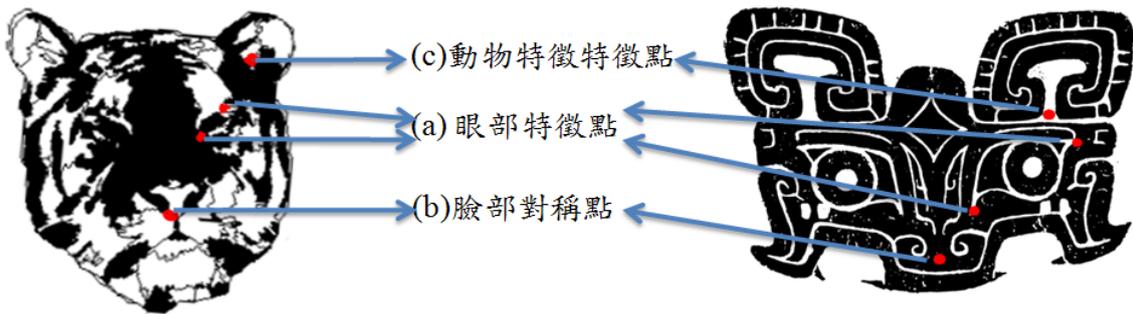
我們同時處理特徵部位轉換的比例設定，如圖 4 所示，在圖中我們可以清楚看到在商代獸面紋樣中，眼睛所佔全圖的長寬比例各約為 $1/5$ (藍色部分)，舌頭則約為 $3/4$ 及 $1/4$ (紅色部分)，耳朵約為 $1/4$ 及 $1/8$ (橘色部分)，鼻子約為 $1/7$ 及 $1/5$ (紫色部分)，獠牙約為 $1/3$ 及

1/3(粉紅色)，而動物特徵(綠色部分)約為 1/3 及 1/3。有了這些比例的設定基準後，在接下來的獸面紋圖像建構中我們就有了基礎的模組，但其詳細的比例設定還需依輸入圖像而做相對應的改變。



圖表 4 獸面紋中各動物特徵所佔比例

前景圖像生成: 在我們的研究中，利用選取特徵點的方式在 bi-tonal image 上點選各所需的特徵部位，分別選取眼睛、臉部對稱位置以及動物特徵(角)，共 5 個特徵點，如圖 5 所示。在這裡，我們點選的特徵點主要是針對眼睛和動物特徵有兩個原因，第一，其在獸面紋樣中所涵蓋的意義較其他特徵來的明顯，換句話說，要判斷一獸面紋其象徵的動物和階級首先要以動物特徵做為一個決定的基準，而眼睛的部分則是其最為誇飾的特徵；第二，在寫實相片中，其也以這兩樣為最明顯的特徵，如此一來在特徵選取時也將使問題較為直觀。



圖表 5 特徵點選取

之後我們將自行圈選出的眼睛特徵部位與資料庫中的眼睛做比對的動作，從中比對出一個最相似於被標記的部分做存取。進行比對時，我們首先將資料庫中的眼睛特徵調整成與眼部特徵點所選取的範圍相同大小，接著將其兩兩做疊合的比對，紀錄其相似度之得分值，最後取得分值最大者做為優先候選之轉換特徵。當對稱位置選定後，被選取的眼睛將依上述的長寬比例自動的做調整，繪製於前景中，在 matching 的過程中我們可以發現，老虎等肉食性動物的眼睛與資料庫中的圓形瞳孔符合度較高，而草食性的動物如牛、羊或是鹿...等，其眼睛則是與資料庫中的橫條狀瞳孔符合度較高。



圖表 6 寫實相片中動物眼睛與資料庫中之分類瞳孔做比對

為了符合原始輸入圖像的特色，我們將在特徵部位再做細微的調整，圖 7 之動物特徵

比例對各特徵做縮放與安置，但明顯地可以發現這樣的方法做出來的結果與輸入圖像相較之下在動物特徵的部分過於短小，臉形的部分也因獠牙比例縮放的不適當而使得下顎過於寬大；諸如上述的缺點，因此我們特別針對動物特徵和獠牙的比例做特別的比例設定，不再依照分析所蒐集到的各獸面紋圖像得到的動物特徵比例去做安排，我們所用的方法是分別的利用先前點取的動物特徵點以及邊緣偵測後下顎的外形輪廓去改變最後動物特徵以及獠牙顯現的比例。

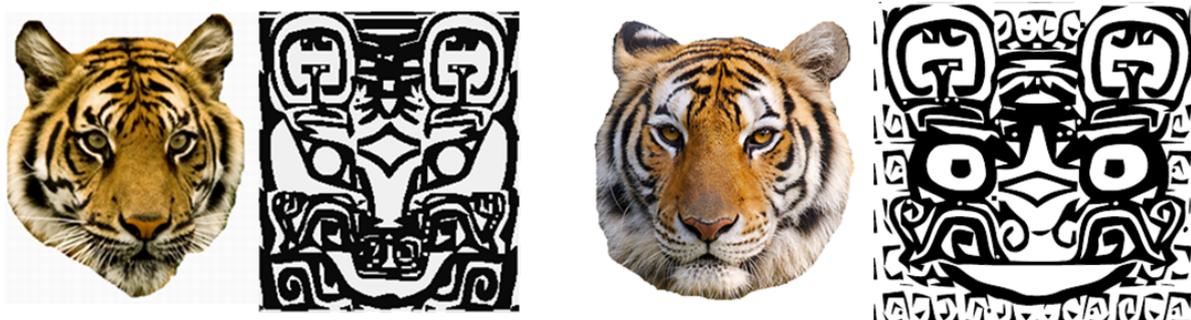


圖表 7 根據來源圖像調整動物特徵之比例

前景圖像生成：背景的來源則希望將前景輸出結果做邊緣偵測所得的輪廓外形，再將其對照原始輸入圖像的向量場流向安置符合原始圖像的紋樣(雷紋...等)。以勾連雷紋最常見於獸面紋路的裝飾之中，在此我們先建構最基本的雷紋，其結構類似螺旋的概念，以單一方向為主，又以方形做為其主題結構，因此我們參考了Vortex Maze Construction[7]的作法，首先我們需先知道哪些空間是我們可以置入裝飾紋路的部分，以利我們在任意的空間大小中去建構出可存在的最小方形，有了這樣的資訊後，我們再由最外圍的方形輪廓逐層的向內去做螺旋遞減的動作，需注意的是我們需要控制每一層牆壁與牆壁之間的距離，以避免產生的紋路過於密集而失去其辨識性，因此我們加入了間距控制的參數。

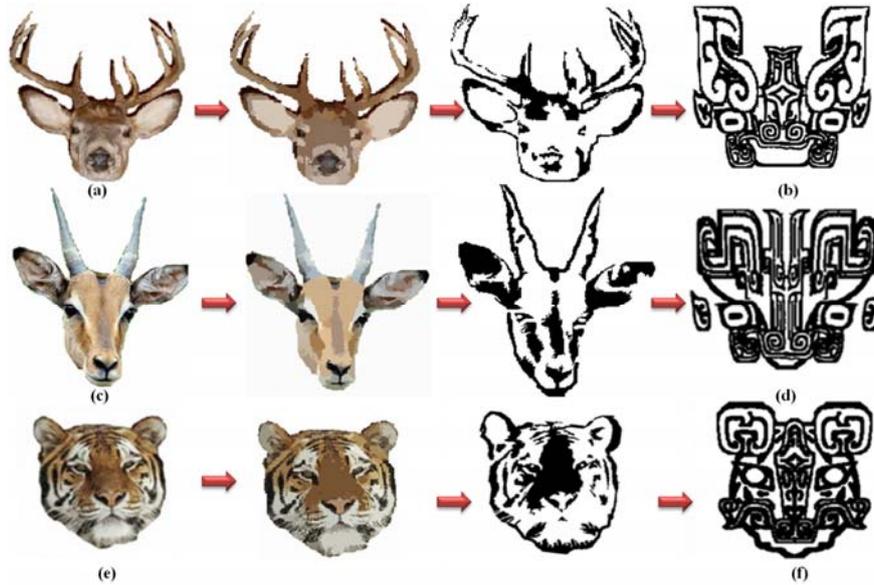
成果討論

相同動物做為輸入圖像之比較：使用二個相同動物的頭像做為輸入圖像，並將Color matching、Boundary contrast 以及Center contrast 這三個參數的權重值調整到適當的大小，比較四種不同的動物所產生結果的區別



圖表 8 相同動物生成之獸面紋圖樣比較

不同動物做為輸入圖像之比較：在這裡我們使用三個不同的動物頭像做為輸入圖像，並將 Color matching、Boundary contrast 以及 Center contrast 這三個參數的權重值調整到適當的大小，比較三種不同的動物所產生結果的區別。由圖 9 我們可以發現梅花鹿及羚羊的獠牙部份因為輸入圖像其臉形輪廓較為狹窄，所以在寬度的比例上將自動地做向內縮的調整，另外老虎的獠牙外型相對於梅花鹿和羚羊又是另一種不同的類型，其屬於外放式獠牙，而非內勾式；另外在動物特徵的部分，梅花鹿所產生的為內卷角，羚羊為外卷角，老虎因為是無角動物，所以其動物特徵為圓弧形對稱角，相較於梅花鹿和羚羊其左右兩側之耳朵也就消失，另外在其原輸入圖像中因為提供了較多的特徵紋路，因此在獸面紋的轉換中可以清楚的看到其保留了部份原始圖像中的特徵紋路線條。另外仔細觀察可以看到雖然三張來源圖像大小不一，但其各特徵部位皆維持先前所規定的比例。



圖表 9 不同動物生成之獸面紋圖樣比較

結論

本研究提出了一套能夠讓使用者輕易的創建出獸面紋樣的系統，而不需要學習額外精巧的美工技術，使用者只需要簡單的在輸入圖像點選三個特徵部位即可透過統一的做法產生與來源圖像中分佈位置、特徵部位大小以及原始外形相對應的獸面紋樣。最後再自由的選擇是否於背景加入古代裝飾紋路即可完成一個獨一無二的獸面紋。

主要貢獻為: 1. 根據不同的輸入圖像讓使用者可以根據不同的參數調整去擷取特徵。因為輸入圖像以動物臉部頭像為主，因此關注的特徵除了將重點放在眼睛外，還考慮到各種動物之動物特徵，也就是頭上的支角。2. 藉由收集各中國各朝代的裝飾紋路，整理出紋路基本的生成規則與排列特性。3. 基於靜態的輸入影像的結構，於資料庫中選擇相似的裝飾紋路，並根據輸入影像的紋理結果，對最終的紋路生成結果做調整，產生符合風格和紋理結構的紋路。

本精簡報告對本研究做一個概略的介紹，更詳細的說明可參考參與研究生所撰寫的碩士論文[8]。

參考文獻

- [1] DEUSSEN, O., HILLER, S., VAN OVERVELD, C., AND STROTHOTTE, T. 2000. *Floating points: A method for computing stipple drawings*. Computer Graphics Forum 19, 3, 41–50.
- [2] OSTROMOUKHOV, V., AND HERSCH, R. D. 1995. *Artistic screening*. In SIGGRAPH '95: Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques, ACM, New York, NY, USA, 219–228.
- [3] WINKENBACH, G., AND SALESIN, D. H. 1994. *Computer generated pen-and-ink illustration*. In SIGGRAPH '94: Proceedings of the 21st annual conference on Computer graphics and interactive techniques, ACM, New York, NY, USA, 91–100.
- [4] J. Xu and C. S. Kaplan. *Image-guided maze construction*. ACM Trans. on Graphics (Proc. SIGGRAPH), 26(3):29, 2007.
- [5] Jie Xu Craig S. Kaplan 2008. *Artistic Thresholding*. NPAR 2008.
- [6] Pei-Ying Chiang, Wen-Hung Liao, Tsai-Yen Li: *Automatic Caricature Generation by Analyzing Facial Features*, 2004 Asian Conference on Computer Vision, Jeju Island, Korea, Jan 27-30, 2004.
- [7] J. Xu and C. S. Kaplan, “*Vortex maze construction*,” Journal of Mathematics and the Arts I, vol. 1, pp. 7–20, March 2007.
- [8] 王裕炫著，《傳統中國獸面紋圖樣對應寫實相片之產生技術》，國立政治大學 資訊科學研究所碩士論文，2010。

「執行國科會計畫出席國際學術會議心得報告」

計畫名稱：

關注紋理結構的裝飾紋路生成技術

97-2218-E-004-003-

計畫主持人：紀明德 助理教授

一、出席會議：SIGGRAPH Asia 2009 日本橫濱

二、參訪日期：2009 年 12 月 16~19 日

三、參訪人員：國立政治大學資訊科學系紀明德 助理教授

四、參訪目的：

ACM SIGGRAPH 為圖學領域中一年一度重要且盛大的研討會，每年傑出且新穎的電腦圖學及電腦動畫技術都在此研討會中發表展示，因此吸引了各方面的專家學者前來聆聽探討。而近年來，ACM 擴大了 SIGGRAPH 的舉辦，於冬季在亞洲區舉辦了 SIGGRAPH ASIA，第二屆 2009 在日本橫濱舉辦，同樣具備了技術論文與廠商的展示，提供接觸各領域的專業學者的機會，期望從會談中找出一些俱有價值的研究方向。

五、參訪行程：

由 Association for Computing Machinery (ACM)所舉辦的 SIGGRAPH Asia，今年舉行的時間與地點為 2009/8/11~2008/15 位於日本橫濱的會議中心(PACIFICO YOKOHAMA)。會議為期 4 天，每天從早上 8:30 到下午 6:00，由於 SIGGRAPH 不僅是技術領域的盛會，更是所有互動媒體以及電腦動畫的盛事，同一個時段有多個議程同時進行。此會議主要的議程主題如下：

1. Technical Papers:

此項目為會議之重心，收羅了在電腦圖學以及互動傑出的研究成果。今年共有 70 篇論文入選。與個人研究相關的議程為"Perception"，藉由探討人類視覺認知增添影像中能傳達的資訊量，其中"Strucutre"便提出 half-toning 的新方法，同時兼顧效能與反映紋理結構，使得能以墨點的分佈呈現出更豐富的影像資訊。"Emerging Image"這篇論文基於完形心理學中的概念，人類有辦法藉由過往的經驗，從破碎不全的影像中重構出的完整的資訊。另外在"3D is Fun"這個議程中提出許多有趣的應用，比如說"Shadow Art"提出了自動化的演算法，建立起能在不同光源下產生不同形態的幾何模型。"3D polyomino Puzzle"則可以將幾何模型轉變成立體的拼圖。

2. Exhibition:

由圖學相關的軟硬體廠商例如 Intel、Nvidia、autodesk 等，展示其最新的產品及技術。Pixar 也在此公佈其 renderman 的下一代特色，包含了 volume rendering 以及 image shader，可以期待更多 volume 在電影特效的應用。此外，也可以看到許多裸眼立體視覺的顯示裝置，隨著 Blu-ray 3D 格式的制定完成，3D 顯示的呈現與應用將慢慢普及。日本長時間在機器人技術上耕耘，在這次的展覽上，展出了許多機器人的原型機，這些結構精巧的機器人，將有一天進入日常生活，協助或與

3. Emergent technology 和 Art gallery

在演講報告之外。Art gallery 提供創作者展示結合科技的最新數位創作，而 Emergent technology 著重於利用虛擬實境和人機界面，帶給使用者浸入式的操作體驗。最近熱門的人機界面，由 MIT 的 Pranav Mistry 所發展的 sixth sense 也在會場能體驗到，藉由整合微型投影機、camera、color marker，加以整合性的軟體使得數位和實體的世界融合為一，也使得生活的便利更加提升。



圖 sixth sense 的應用。<http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/>

除了議程活動。交流討論也是參與會議最重要的收獲，其中與成功大學李同益教授和 Oregon State University 的 Prof. Eugene Zhang 進行 vector field visualization 的討論為此行最大的收獲。其中也與就讀 Toronto university 的 Jack M. Wang 和任教於日本 University of Aizu 的 Wan-Man Pang 一起交流各地學術研究的情況。

六、建議事項：

這是能順利參與國際會議，首先感謝國科會的補助，藉由會議可以直接聆聽到國外專家學者的研究報告，並有機會和國外學者互動。由於電腦圖學，或者是說整個互動媒體，很大的部份在於應用整合，在會場中可以發現許多研究是與業界互動之中激發出來的創意，尤其動畫或特效產業會在第一線面對製作上的問題，解決這些問題，同時具備學術研究與產業技術的價值。因此如何鼓勵產學合作，並強化數位內容產業，為帶動學界和業界一起前進的重要議題。

此外，這一類型的會議對於研究生開拓視野有很大的幫助，今後將多鼓勵研究生發表 poster 或 paper 的方式參與，或是藉由 volunteer 身份取得大會的補助。

無研發成果推廣資料

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：紀明德		計畫編號：98-2221-E-004-006-					
計畫名稱：關注紋理結構的裝飾紋路生成技術							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	4	4	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

本計畫已發表一篇國內論文於 Computer Graphics Workshop。題目為"傳統中國獸面紋圖樣對應寫實相片之產生技術"。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫以傳統獸面紋路為主，探索以演算法分析影像特徵，產生風格化紋路，能增添東方裝飾紋路的應用，增添數位內容資訊的多樣性。並藉由此計畫指導研究生完成碩士論文，使其具備分析問題的能力，並能完成整套軟體系統。目前的研究成果著重於靜態紋路，接下來將配合接續的國科會計畫，探索動態風格紋路的電腦生成技術，使其應用面更為寬廣。

