



姓名：劉庭祿

學歷：

紐約大學(New York University)

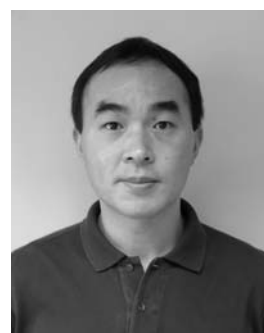
電腦博士(1997)

現職及經歷：

中央研究院資訊科學所副研究員(2005/1-present)

中央研究院資訊科學所助研究員(1998/9-2005/1)

紐約大學庫朗數學研究所博士後研究  
(1997/8-1998/5)



著作名稱：

1. Yen-Yu Lin, Tyng-Luh Liu, and Hwann-Tzong Chen. "Semantic Manifold Learning for Image Retrieval," Proceedings of the 13th Annual ACM International Conference on Multimedia, pp. 249-258, Singapore, November 2005.
2. Hwann-Tzong Chen, Tyng-Luh Liu, and Chiou-Shann Fuh. "Tone Reproduction: A Perspective from Luminance-Driven Perceptual Grouping," International Journal of Computer Vision, vol. 65, no. 1-2, pp. 73-96, November 2005.
3. Tyng-Luh Liu and Hwann-Tzong Chen. "Real-Time Tracking Using Trust-Region Methods," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 26, no. 3, pp. 397-402, March 2004.

中文簡介：

電腦視覺研究從應用層面來看是相當多元的，舉凡視訊影像處理、自動化物件偵測與辨識、多媒體人機互動介面、支援智慧型生活環境等；這些種種相關技術所衍生出的現代化應用，在我們生活中也經常會接觸到。然除了實用性的因素，電腦視覺演算法的建構也需考慮到人的視覺感知特性與學習

機制。亦即若是要發展一個合理的電腦視覺系統，在效率與功能的考量之外，所根據的原理也應相容於已知的人類視覺原理。由於電腦視覺所處理的問題與影像資料大都相當複雜，目前的研究趨勢已深入結合各類數學模型、統計分析方法、與機器學習理論等，使得電腦視覺成為資訊科學中一個相當特殊且具挑戰性的領域。

我們的第一篇論文[1]是以影像檢索(image retrieval)為應用例子，來探討流形學習(manifold learning)與相關性回饋(relevance feedback)的關聯。影像檢索的主要難題在於如何從線上使用者所提供的相關性回饋資訊，歸納出其所欲檢索影像之特性，進而從一個大型多樣性的影像資料庫中把使用者要檢索的影像呈現出來。不同於以往相關的影像檢索研究，我們從一個截然不同的角度，來重新探討影像檢索的根本問題。首先我們假設每一個使用者對影像的喜好在某抽象空間中有流形的分佈，並推導出 augmented relation embedding 結合不同來源的影像特徵與資訊。如此一來，便可以根據極少數的相關性回饋，有效地學習出任一線上使用者對影像喜好的尺度。從這個觀點出發，可將流形學習的架構轉化為一個有限條件的最佳化問題，再進一步求解相對應的廣義特徵值問題(generalized eigenvalue problem)。經由觀察論文中的各項實驗結果，可以很清楚地看出我們的方法確實提供了一個相當有效率的機器學習架構來解決線上影像檢索的問題。

在第二篇論文[2]中，研究的主題是從

感官知覺的觀點來探討色調重現(tonal reproduction)的問題。以我們一般日常生活所能見到的景色為例，最亮處與最暗處亮度的對比(稱作動態範圍, dynamic range)經常是超過 10,000 比 1 (甚至高達 250,000 比 1 也是相當常見)。然而，現今的顯示技術卻多半無法應付如此高對比的顯示需求。所謂色調重現的問題即是要如何在一個僅具有低動態範圍(LDR)的影像或顯示器上，來真實重現具有高動態範圍(HDR)的原始影像。有鑑於人類的視覺系統雖也僅涵蓋動態範圍的一部分，但卻能有高動態範圍的感知(perception)。我們遂提出一個基於模擬人類視覺系統中關鍵感知機制，建構出一個效果相當不錯的色調重現演算法。我們的方法利用亮度的資訊，把影像分解成視覺上有意義且為數不多的區域。由於這樣的分解是基於亮度的資訊，除了可以很簡潔地記錄(encode)影像的全面性視覺印象(global visual impression)，也方便我們在每個局部影像區塊中執行色調重現。在完成所有的局部色調重現後，可藉由平滑連接來得到一張細節清晰且維持全面性視覺印象的低動態影像。

我們的第三篇論文[3]是有關即時視訊追蹤的應用。即時視訊追蹤研究常應用最佳化方法，來搜尋物體之位置和形狀大小等狀態。而以疊代方式求解之最佳化方法又可分為兩類：線性搜尋法(line-search methods)和信賴區域法(trust-region methods)。不同於以往大多數電腦視覺研究所採用之線性搜尋法，我們提出基於信賴區域法，來建立出一個有效率且穩定的即時追蹤系統。由於我們

的視訊追蹤演算法是建構在一個更有效率的最佳化求解技術上，所以可適用於多種不同性質的目標函數，而這一方面的考量正是衆多以線性搜尋法為基礎所導出的即時視訊追蹤器之主要缺點。其次，因為所欲追蹤的目標物亦可能是非剛體(non-rigid)，我們遂經由共變橢圓(covariance ellipse)，導出兩個相依的權重函數，來整合物體顏色機率分布(color distribution)和邊緣密度(edge density)資訊，以便追蹤連續空間中物體旋轉和非均勻縮放等運動狀態。

### 評審簡評：

劉庭祿博士之研究領域在計算機視覺，圖形識別及影像處理，他的三篇代表作均發表在上述研究領域的知名期刊或國際會議。第一篇代表作，利用學習理論與使用相

關性回饋，提出一解決影像擷取的數學架構，其所設計的演算法有很好的擷取效能。第二篇代表作，解決高亮度對比的影像色調再造問題，劉博士有鑑於人類視察系統有高動態範圍感知機制，巧妙地建構一個效果相當不錯的色調再造方法，此方法解決最近數位相機及顯示面板之特殊影像處理問題，極有產業應用價值。第三篇代表作，利用信賴區域法的觀念，提出一有效率且穩定的即時視訊追蹤演算法，此演算法建構在一較強健的最佳化求解方法，避免以往線性搜尋法的缺點。

總結劉博士具學術創造力，能從一新的角度看一些老舊的問題，以其在數學上優異的造詣解決問題，並有優異的研究成果。劉博士是一位極優秀的研究者，其研究能力為其研究領域中的佼佼者，因此極力推薦之。