



姓名：徐讚昇

學歷：

台灣大學資訊工程系學士(1985)

美國德州大學奧斯汀分校計算機科學碩士(1990)

美國德州大學奧斯汀分校計算機科學博士(1993)

現職及經歷：

中央研究院資訊科學研究所研究員 (2003- 迄今)

中央研究院資訊科學研究所副研究員(1997-2003)

中央研究院資訊科學研究所助研究員(1993-1997)

台灣大學資訊工程系助教(1987-1988)



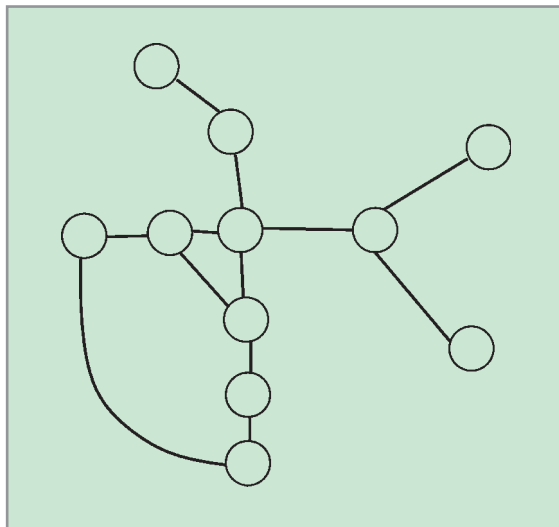
著作名稱：

1. Tsan-sheng Hsu, "On Four-Connecting a Triconnected Graph," *Journal of Algorithms*, volume 35, pages 202-234, 2000.
2. Tsan-sheng Hsu, "Simpler and Faster Biconnectivity Augmentation," *Journal of Algorithms*, volume 45, pages 55-71, 2002.

中文簡介：

我研究的領域是資訊科學中有關於圖

(graph)這一個資料結構上的基本性質解析。所謂圖(如圖一所示)是一個由點和連接兩點的邊組合而成。它可以表達很多日常生活中碰到的東西。以圖一為例，可以看成是捷運路線圖，點代表車站，邊代表軌道。圖論是研究圖上基本性質的一門學門。圖論中大家對有關圖的連結度很有興趣。連結度的精確定義很複雜，簡單的說就是圖上任兩點之間有幾條不同的通路。以圖二而言，A點到C點只能有一條通路，A點到B點就可以有二條不同的通路。因此A點到B點的連結度便高於A點到C點的連結度。連結度高，通常在應用上代表具有某

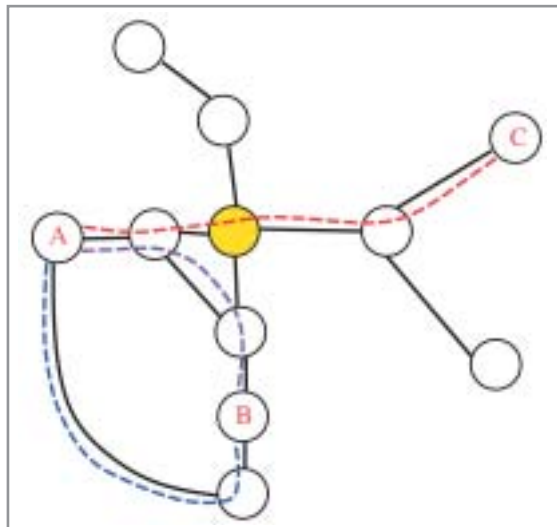


圖一

些好的特性。如果把圖二看成交道路線圖的話，A 點到 B 點除了主要交通路線外，還有替代道路。因此若遇到塞車，便可以走替代道路，可是 A 點到 C 點便只有一條交通路線了。

這次送審的論文主要研究如何改善連結度不好的圖的方法。直觀而言，連結度不好的圖可以用增加邊的方式解決。以上述交通路線的例子而言，沒有替代道路，可以增修道路。可是每增加一條邊代表著要增加成本，因此我要研究如何增加最少的邊數來達成連結度上昇的目的。有關於這一類研究，學界稱之為圖增加(graph augmentation)問題。

所謂圖增強問題的定義如下：如何在一個圖上加最少的邊，使得最後的圖滿足一個給定的性質 P 。該性質 P 必須滿足邊遞增性(edge monotonousness)。也就是說，如果 P 在某個圖上滿足的話，則再將該圖加入任意邊後 P 必須繼續滿足。



圖二

圖增強為一重要的基本圖論問題，尤其在 Turing Award (計算機界最高榮譽，相當於計算機研究領域的諾貝爾獎) 得主 Professor Robert Tarjan 教授的 1976 年的一篇論文中，啟動了做 P 是連結度性質的研究領域後，更加受世人重視。

圖增強除了為圖論重要基本問題外，也有很多重要的應用。例如：設計高可靠度的通訊或運輸網路、容錯計算、增強及 model 統計資計的安全度、如何以電腦自動畫出美觀的平面圖、和如何利用加裝纜線的方式來固定方形的 grid framework。本人兩篇代表作皆和如何增強圖使其具有 k 連結度有關。

第一篇代表作 (在 Journal of Algorithms 上 33 頁的 single-authored 文章) 討論 $k=4$ 的性質及演算法。這個問題在 $k=2$ 時，由 Professor Robert Tarjan 的 paper 中提出一個重要的觀察而解決。該觀察在 $k=3$ 時也可以使用，但複雜度變得很高。因此在 $k>3$ 時便無法使用。這個問題懸而未決很久，

我的第一篇代表著作中，首先證明在 $k=2$ 及3使用的觀察在 $k=4$ 時不成立，並提出一個新的觀察在圖為了連結度時解決了這一個問題。這個新的觀察開啓了解決此問題的新研究方向。

我的第二篇代表著作(也是在*Journal of Algorithms*上的single-authored文章)則針對 $k=2$ 的古典問題再提出簡化及在平行化上計算速度更快的演算法。Professor Robert Tarjan 1976年的文章中雖已解決了此一問題，但是他也提到如果要根據他們的觀察設計出線性時間的演算法的話，演算法將十分複雜，而且必須使用進階的動態資料結構。這個演算法的平行化在1993年被解決(本人也是提出該方法的作者之一)。但演算法也非常複雜。因此 Professor Robert Tarjan 在1976年的文章中提出一個 open problem，希望找到一個簡單且容易實作的 $k=2$ 解法。本人的第二篇完全解決的這一個問題，我們得到一個極簡單且容易實作的線性時間演算法，該演算法也可以輕易地平行化，平行處理時間比1993年的解法更快。該文章被接受刊登在演算法領域最重要的*Journal of Algorithms*上。該觀察也有望用在 $k>2$ 的解法上。

評審簡評：

徐讚昇先生的二篇代表作，是探討 Graph theory 中最基本且最核心的問題。這些問題的解決對於 Networking、fault-tolerant computing 及 database security modeling 等應用都有極大的助益。自從 1976 年

資訊科學界最高榮譽獎項 Turing Award 得主 R. E. Tarjan 提出一個 2-connectivity 的演算法以降，歷經了 24 年，雖然期間有許多很有名的學者試圖去解 4-connectivity 的問題，但都沒有很好的成果。本案三位審查學者，一致推崇徐先生解決了這個懸在那裡快卅年的 open problem，都給予最高的肯定。徐先生的另外一篇代表作則提供一個快速且簡單的演算法，用另類的方式大大改進 R. E. Tarjan 在 1976 年所提出的 2-connectivity 的演算法。三位審查人也一致認為這是一個很了不起的工作。