

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 89-2115-M-009-007

NSC 89-2115-M-009-037

NSC 90-2115-M-002-024

執行期限：88年8月1日至91年10月31日

主持人：張鎮華 國立台灣大學數學系

計畫參與人員：呂長虹(博士後研究)及碩博士班研究生

這是一個三年期的計畫，為使計畫的最後部分完整，在不增加經費的情況下，計畫執行期限延長了三個月，總計達三年三個月。

在這一段期間之內，參與的研究生每年有十名左右，均受到一定程度的專業訓練。我們並配合每兩週一次的定期研討，與國內相關同好一起討論，收相輔相成之效。(這個研討班，前兩年在交大舉辦，時間是每兩週一次的週六；第三年在台大舉辦，時間是每兩週一次的週五。)

在這個過程中，曾有一次到南京大學出差與相關研究人員討論，詳見第4頁之報告，並曾聘請博士後研究人員呂長紅，參與計畫一年多，詳見附頁之工作報告。

在這三年內，具體的成果是完成下列論文：

1. S. T. Juan and **G. J. Chang** (2002), Group testing in bipartite graphs, *Taiwanese J. Math.* 6, 67-73. (NSC89-2115-M009-007)
2. **G. J. Chang** (2002), "Corrigendum for 'The path-partition problem in block graphs'," *Inform. Process. Letters* 83, 293. (NSC89-2115-M009-037)
3. C.-S. Liao and **G. J. Chang** (2002), "Algorithmic aspect of k -tuple domination in graphs," *Taiwanese J. Math.* 6, 415-420. (NSC89-2115-M009-037)
4. **G. J. Chang** and S.-C. Liaw, "The $L(2,1)$ -labeling problem on ditrees," *Ars Combin.* (accepted). (NSC89-2115-M009-037)
5. **G. J. Chang** and C. Lu, "Distance-two labelings of graphs," *European J. Combinatorics* (accepted). (NSC89-2115-M009-037)
6. C. Y. Chen, Y. P. Chen, and **G. J. Chang**, "Vertex and tree arboricities of graphs," submitted. (NSC89-2115-M009-037)
7. M. S. Chang, S. C. Wu, **G. J. Chang**, and H. G. Yeh, "Hamiltonian problems on Ptolemaic graphs," submitted. (NSC89-2115-M009-037)
8. C.-J. Liao and **G. J. Chang**, " k -Tuple domination in graphs," submitted.

(NSC89-2115-M009-037)

9. **G. J. Chang** and Y.-L. Lai, "On the profile of the corona of two graphs," submitted. (NSC89-2115-M009-037)
10. **G. J. Chang**, J.-J. Chen, D. Kuo, and S.-C. Liaw, " $L(d,1)$ -labelings of digraphs," submitted. (NSC90-2115-M002-024)
11. **G. J. Chang**, L.-D. Tong, and H.-T. Wang, "Geodetic spectra of graphs," submitted. (NSC90-2115-M002-024)
12. J.-J. Pan and **G. J. Chang**, "Path partition for graphs with special blocks," submitted. (NSC90-2115-M002-024)
13. **G. J. Chang** and C. Lu, "On $L(2,1)$ - \mathcal{F} -labeling problem of graphs," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)
14. **G. J. Chang** and H. P. Chen, "The edge span of distance two labeling of graphs," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)
15. Juan, "Group testing," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)
16. **G. J. Chang** and C. Lu, "A study of total relative displacement of permutations," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)
17. **G. J. Chang**, C. Lu, and S. Zhou, "No-hole 2-distance colouring of graphs," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)
18. J.-J. Pan and **G. J. Chang**, "Isometric path numbers of block graphs," submitted. (NSC90-2115-M002-024)
19. **G. J. Chang** and C. Lu, "Lower bounds of treewidth for graphs," in preparation. (NSC90-2115-M002-024)

訪問南京大學數學系報告

報告人：台灣大學數學系 張鎮華

訪問日期：民國 90 年 10 月 20 日至 25 日

過程：

這次的訪問活動剛好配合台灣大學與南京大學合辦的「第三屆兩岸尖端科學研討會」，達成了若干項交流的活動，分述如下。

首先，在研討會中報告了「Distance-two Labelings of Graphs」，介紹了近十年來的相關進展，亦在會中瞭解到對方孫智偉教授有關「組合數論最新進展」。

而在個人的交流上，孫智偉在 SDR 有一些結果，我也趁機向他介紹了過去曾涉及的 (t, n) -family 的 SDR 個數的一個未解問題。同時有機會和姚天行及趙國飛交換有關 tournament、score sequence、score set 的一些結果。並和趙國飛談論及平面圖 list edge coloring 的放電方法。以上皆留下後續可以合作的話題。

此外，亦有機會到東南大學應用數學系和宋增明及其研究群的同仁們討論。這邊還包括顧國華、殷翔(南京工業大學數學系)等共有七位。他們最近受到朱緒鼎的影響，做了一些 circular chromatic number 相關的結果，看起來還不錯。我也趁機向他們介紹 $L(2,1)$ -labeling 的題材，並和他們交換我過去在 circular chromatic number 相關的經驗。往後的合作很有機會。

另外，亦碰見河海大學的李雨生教授，他做的 Ramsey number 我不熟悉，但大方向是知道的，瞭解到他做了一些紮實的工作。

明年六月在南港將有「第二屆海峽兩岸圖論與組合數學研討會」，屆時南京方面將有張克民、宋增明、李雨生等人來參加。我們期待後續更多的合作。

帶回來的資料：

1. 南京大學介紹。
2. 第三屆兩岸尖端科學研討會論文摘要集。
3. 上述相關論文抽印本六篇。尚有一些論文草稿待完成後將寄來。

行政院國家科學委員會補助延聘「博士後研究」人才
研究工作報告表

(本表請填送一式三份)

受聘者姓名	中文：呂長虹	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女	聘期	90年2月28日至91年10月31日
	英文：Lu Changhong			
研究計畫名稱	圖論中之寬直徑、著色、控制集區		計畫主持人	張鎮華
補助延聘編號	NSC90-2816-M-002-0019-6			
研究工作全程經過概述(由博士後研究填寫，篇幅以三~四頁為原則)	<p>本人从90年2月28日来台从事博士后研究。在張鎮華教授的指导下，收获颇丰，一起合作完成学术论文五篇。</p> <p>研究的第一阶段从90年3月至90年8月，在交通大学应用数学系。主要研究内容为 $L(2,1)$-labeling 及相关主题，共完成论文两篇。</p> <p>1. Gerard J. Chang and Changhong Lu, Distance two labelings of graphs, 已被 European J combinatorics (SCI) 录用。</p> <p>在我们的论文中，我们刻画了 $\lambda_{j,k}$-minimal graph 在 $j \geq 2k$ 时所具有的特征，并指出 T 是 $\lambda_{j,k}$-minimal tree 的必要条件。我们的主要定理为：</p> <p><u>Th1</u> Suppose G is a graph of maximum degree $\Delta \geq 1$ and $j \geq k$ are positive integers satisfying $j \geq \Delta k$. Then the following statements are equivalent.</p> <p>(1) G is $\lambda_{j,k}$-minimal;</p> <p>(2) Each vertex v in G has integer $a_v \in \{0, 1, \dots, \Delta - 1\}$ such that (D1) and (D2) hold in lemma 4.</p> <p>(3) G is $\lambda_{p,2}$-minimal for all positive integer $p \geq 2$.</p>			

Th2 Suppose T is a tree of $\Delta \geq 1$ and $j \geq \Delta k$. Then T is $\lambda_{j,k}$ -minimal if and only if T is a subtree of T_Δ .

2. Gerard J. Chang and Changhong Lu, On $L(2,1)$ - f -labeling problem of graphs, manuscript.

在这篇论文中,我们提出一个新概念 $L(2,1)$ - f -labeling of graph. 如果 P 分别代表 path 和 cycle 的集合, $L(2,1)$ - f -labeling problem 分别对应于著名的 $L(2,1)$ -labeling 和 k -circular-labeling problems. 我们的主要结果分别可以推导出 J. R. Griggs and R. K. Yeh 和 D. D. F. Liu 的相关结果。

研究的第二阶段是从 90 年 9 月至 91 年 10 月,在台湾大学数学系。我们共完成三篇论文。

3. Gerard J. Chang and Changhong Lu, Total relative displacement of permutations of graphs with diameter two, manuscript.

在这篇论文中,我们主要探讨在 diameter two 的条件下,图的 total relative displacement of permutations. 我们对一般的图,给出了许多新的结果。对 complete k -partite graph K_{n_1, n_2, \dots, n_k} , 我们给出了一个更简单的证明。

4. Gerard J. Chang, Changhong Lu and Samming Zhou, No-hole 2-distant coloring of graphs, manuscript.

我们的 main theorem 是:

Th1 Let G be a finite abelian group and X a cayley set of G . If there exists a subgroup H of G such that $H \cap X = \emptyset$ and $\langle G - HX \rangle \cong G$, then $\Gamma(G, X)$ admits a no-hole 2-distant coloring. Moreover, we have $\text{nsp}(\Gamma(G, X)) \leq |G:H| - 1$.

由此结果我们可以推出：

The Let Γ be a connected graph whose automorphism group contains a vertex-transitive abelian subgroup. Suppose $|V(\Gamma)| \geq 5$ and $|Val(\Gamma)| \geq 3$. Then $usp(\Gamma) = 3$.

最后我们还完全解决了 Hamming graph 的 no-hole-2-distant coloring problem.

S Gerand, J. Chang and Changhong Lu, Lower bounds of treewidth for graphs, manuscript.

我们的主要工作是: Let F be a set of graphs, f is a function from F to positive integer set N . $w_f(G) = \min \{f(H) : \text{there exists a } H \in F \text{ such that } G \text{ is a subgraph of } H\}$ is called F -width. Many graph parameters, such as bandwidth, pathwidth, treewidth and profile, can be defined by this method if we select different F and function f . We give a systematic method for obtaining lower bounds for F -width. By using this method, we try to consider the lower bounds for treewidth of graphs and get many new lower bound for treewidth. Some improve known bounds.

我们的 main theorem 包含了 S.M. Zhou 在 Theor. Computer Science 249 (2000) 的结果。

在自一年又八个月中,除了上述工作外,利用 seminar 和 meeting 的时间,我还参与了张镇华教授一些研究生的部分研究工作,在此不一一叙述。