

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 90-2115-M-009-014

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：翁志文 國立交通大學應用數學系
weng@math.nctu.edu.tw

90年8月23日

一、中文摘要

我們將一個具有原子區間的有階偏序集定義為「測試空間」，我們說明如何由一個測試空間得到許多同步的測試設計。我們所得到的測試設計都具有 e 位元偵錯功能，這裡的數值 e 比樣本的最大感染數大很多。我們由已知的八種有限幾何得到新的八類測試設計。

關鍵詞： 測試空間; 測試設計; 有階偏序集; 原子區間。

Abstract A *pooling space* is defined to be a ranked partially ordered set with atomic intervals. We show how to construct non-adaptive pooling designs from a pooling space. Our pooling designs are e -error detecting for some e ; moreover e can be chosen to be very large compared with the maximal number of defective items. Eight new classes of non-adaptive pooling designs are given, which are related to the Hamming matroid, the attenuated space, and six classical polar spaces.

Keywords: pooling space, pooling design, ranked partially ordered set, atomic interval

二、緣由與目的

我們原先想研究如何在一距離正則圖中尋找距離正則子圖，這樣的工作對原先距離正則圖的刻畫非常有用。有許多圖以前都能成功找到子圖，並由這些子圖刻畫出原圖。可惜此計畫執行的前幾個月並未有新的發展。之後讀到 Ngo 及 Du 對群試問題的 survey 論文[3]，提到距離正則圖可能與群試問題有關，因此提供我們再出發的動機。

三、結果與討論

我們研究那些能找到距離正則子圖的距離正則圖，發現這些子圖能形成某類有限幾何，而它們與測試設計有密切關聯。於是我們以這些有限幾何的共通性為公設，將其取名為測試空間。利用已知的例子[5]，我們成功的給出八類新的測試設計。

四、計劃成果自評

此計畫的結果已寫成一篇文章[7] 投稿 Discrete Mathematics 期刊。這個結果是論文[1], [2], [4] 的推廣。我們同時給幾個由已知的測試空間來建構新的測試空間的方法，也提出更一般特殊測試空間存在性問題，如果利用 [6] 的結果，這方面還有很多問題可再進行研究。

五、參考文獻

- [1] A. J. Macula, A simple construction of d -disjunct matrices with certain constant weights, Discrete Math., 162:311-312, 1996.
- [2] A. J. Macula, Probabilistic nonadaptive group testing in the presence of errors and dna library screening, Annals of Combinatorics, 3:61-69, 1999.
- [3] H. Ngo and D. Zu, A Survey on Combinatorial Group Testing Algorithms with Applications to DNA Library Screening, DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science, 55:171-182, 2000.
- [4] H. Ngo and D. Du, New Constructions of Non-Adaptive and Error-Tolerance Pooling Designs, Discrete Math., 243:161-170, 2002.
- [5] P. Terwilliger, Quantum matroids, Progress in algebraic combinatorics (Fukuoka, 1993), 323-441, Adv. Stud. Pure Math., 24, Math. Soc. Japan, Tokyo, 1996.
- [6] C. Weng, D -bounded Distance-regular Graphs, Europ. J. Combinatorics, 18:211-229, 1997.
- [7] T. Huang and C. Weng, Pooling Spaces and Non-Adaptive Pooling Designs, preprint.