題目: Towards Research for Beginners: A Case Study

範例: The Complexity of Strong

Conflict-free Vertex-connection

k-colorability

講者:彭勝龍

日期:2025/04/22

1. 心得報告:

在開始講範例之前，講解了不同人的研究方法，雖然不同領域有各自的方法，但骨子裡都是先找到有意思的問題，然後摸清前人的方法，再用靠譜的方法去探索和驗證自己的想法。不管是數學的嚴謹證明，還是電腦科學的理論分析和實作，最終都想拿出點真東西來，之後講解了一個範例並且最後也有教如何寫論文，讓我受益良多

1. 關鍵字:

 **Graph Coloring（圖著色）**  
Graph Coloring 是一種圖論中的應用問題，它通常用來解決如何為一個給定的圖中的每個節點分配一種顏色，使得相鄰的節點不具有相同的顏色的問題。

 **Vertex Coloring（頂點著色）**  
一張圖每個點塗上顏色，鄰點不同色。

 **Conflict-Free Coloring（無衝突著色）**  
是一種著色方式，使得每一條路徑上至少有一種顏色僅出現一次，常見於無線通訊中頻率分配的應用。

 **Strong Conflict-Free Vertex-Connection Coloring（強無衝突頂點連通著色）**  
是此論文定義的新概念，要求任意兩個節點間的最短路徑（shortest path）上，必須有一種顏色只出現在該路徑的一個節點上。

 **k-Colorability（k-可著色性）**  
指是否能用最多 k 種顏色完成某種著色目標。這裡是指是否能在強無衝突條件下用 k 種顏色完成著色。

 **Computational Complexity（計算複雜度）**  
是電腦科學研究解決問題所需的資源，諸如時間（要通過多少步演算才能解決問題）和空間（在解決問題時需要多少記憶體），在演算法中常見到的大 O 符號就是表示演算所需時間的表達式。

 **NP-Completeness（NP 完全）**  
1971年美國 Stephen A. Cook提出了Cook-Levin理論，這個數學理論指出任何一個NP裡面的問題都可以在 polynomial time 內，使用DTM，將之化約成「一個布林方程式是否存在解」的問題，這個被化約的問題又稱為布爾可滿足性問題（SAT），我們稱SAT問題為NP-Complete問題。

 **Shortest Path（最短路徑）**  
任意兩點之間的最短連接路徑。

3.參考文獻:

<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10336361>

<https://web.ntnu.edu.tw/~algo/Coloring.html>

<https://www.math.sinica.edu.tw/media/pdf/d174/17404.pdf>

<https://medium.com/%E5%B1%95%E9%96%8B%E6%95%B8%E6%93%9A%E4%BA%BA%E7%94%9F/python%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92-107-%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92%E6%A8%A1%E5%9E%8B%E7%9A%84%E8%A8%88%E7%AE%97%E8%A4%87%E9%9B%9C%E6%80%A7-5feaaf87f02e>

<https://ycc.idv.tw/algorithm-complexity-theory.html>