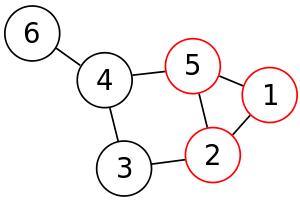
* **NP問題 - 分團問題 (Clique problem)**
* **介紹 :**

分團問題（clique problem）是問 : 任意挑出k個點，我們可以簡單的判斷出這k個點是不是一個團。

團（clique）的意思是一個圖中兩兩相鄰的一個頂點集，或是一個完全子圖（complete subgraph）。簡單來說，就是一個Graph，裡面 有一塊是complete graph。

如下圖，一個大小是3的clique， 就是1、2、5這三個點。



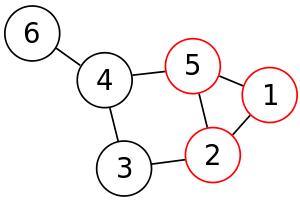
* **解法/證明 :**

最簡單的方法是用暴力法列舉圖中所有k個點的子集合，並檢查它是不是團(clique)。在一個有V個點的圖中用暴力法，來找大小是k的團至少要檢查  個子集合。

另外一個啟發式的方法是先找出所有一個點的團，再慢慢合併成更大的團直到不能再合併為止。

如下圖，有6個點 ，要選擇3個點來檢查 ，將三個點視為一體 。所以需要判斷

6! / 3! (6-3)! = 6 \* 5 \* 4　/ 3 \* 2 = 20次



* **程式解 :**
* **輸入**：由數組A [0，... *n* -1]表示圖(V)，該圖為要查找的子圖的大小*k*。
* **輸出**：如果存在子圖，則為True，否則為False
* **算法**（類似python的偽代碼）：

def clique(A, k):

P = A x A x A //Cartesian product

for tuple in P:

if connected(tuple):

return true

return false

def connected(tuple):

unconnected = tuple

for vertex in tuple:

for test\_vertex in unconnected:

if vertex is linked to test\_vertex:

remove test\_vertex from unconnected

if unconnected is empty:

return true

else:

return false

* **參考資料 :**
* [**https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%9C%98%E5%95%8F%E9%A1%8C**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%9C%98%E5%95%8F%E9%A1%8C)
* [**https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10237364**](https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10237364)
* [**https://baike.baidu.com/item/%E5%88%86%E5%9B%A2%E9%97%AE%E9%A2%98**](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%86%E5%9B%A2%E9%97%AE%E9%A2%98)
* [**https://stackoverflow.com/questions/509808/clique-problem-algorithm-design**](https://stackoverflow.com/questions/509808/clique-problem-algorithm-design)