

衰退型網路可靠度之評估

指導老師：葉維彰 博士

組別：第五組

組員：9934032楊倩蘋

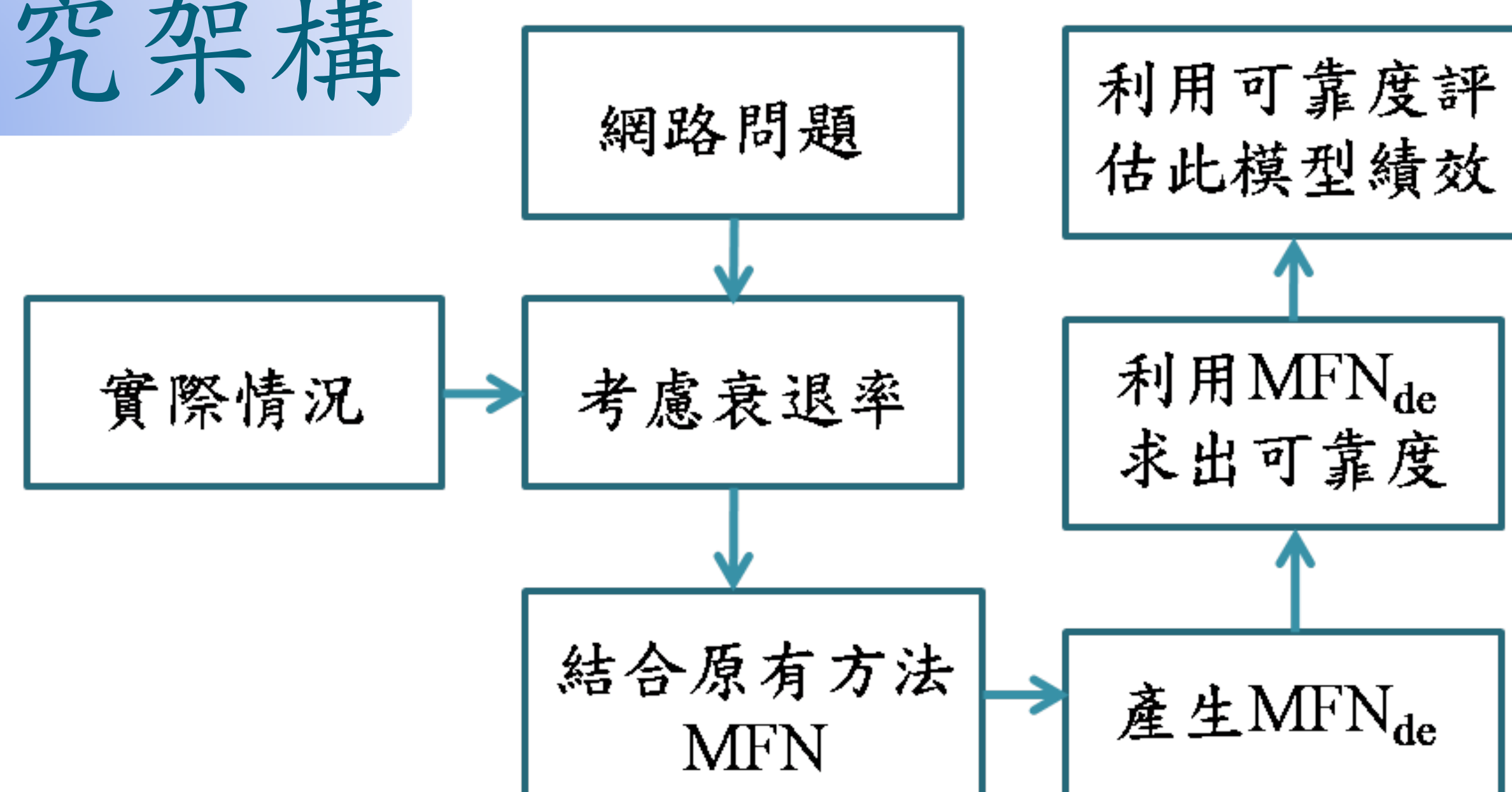
9934036郭容

9934063林知慶

研究目的

在傳統的多態流網路(MFN)，流入和流出任何電弧的流量值被認為是相等的。實際情況下，應用程序的流量可能會經歷由於變質造成的損失。例如，電力如果傳輸距離過大，功率將下降。本研究的目的是提出一種新的MFN模型，稱為衰退型多態流網路(MFN_{de})，來解決這個實際情況的問題。最後經由實例來說明如何利用這演算法計算MFN_{de}的可靠度。

研究架構



圖一.研究架構圖

d-MP_{de}演算法流程圖

輸入：一個完整的MFN_{de}完整流量圖，包含 $G(V, E, X, \Delta)$

步驟0.

- 使用窮舉法或簡算法找出所有的d-MP

步驟1.

- 移除所有有任一條弧的流量恰等於其最大流量限制的d-MP

步驟2.

- 利用剩餘的d-MP找出所有對應的quasi d-MP_{de}

步驟3.

- 對quasi d-MP_{de}採無條件進位以找出所有的d-MP_{de}

輸出：得到所有的d-MP_{de}

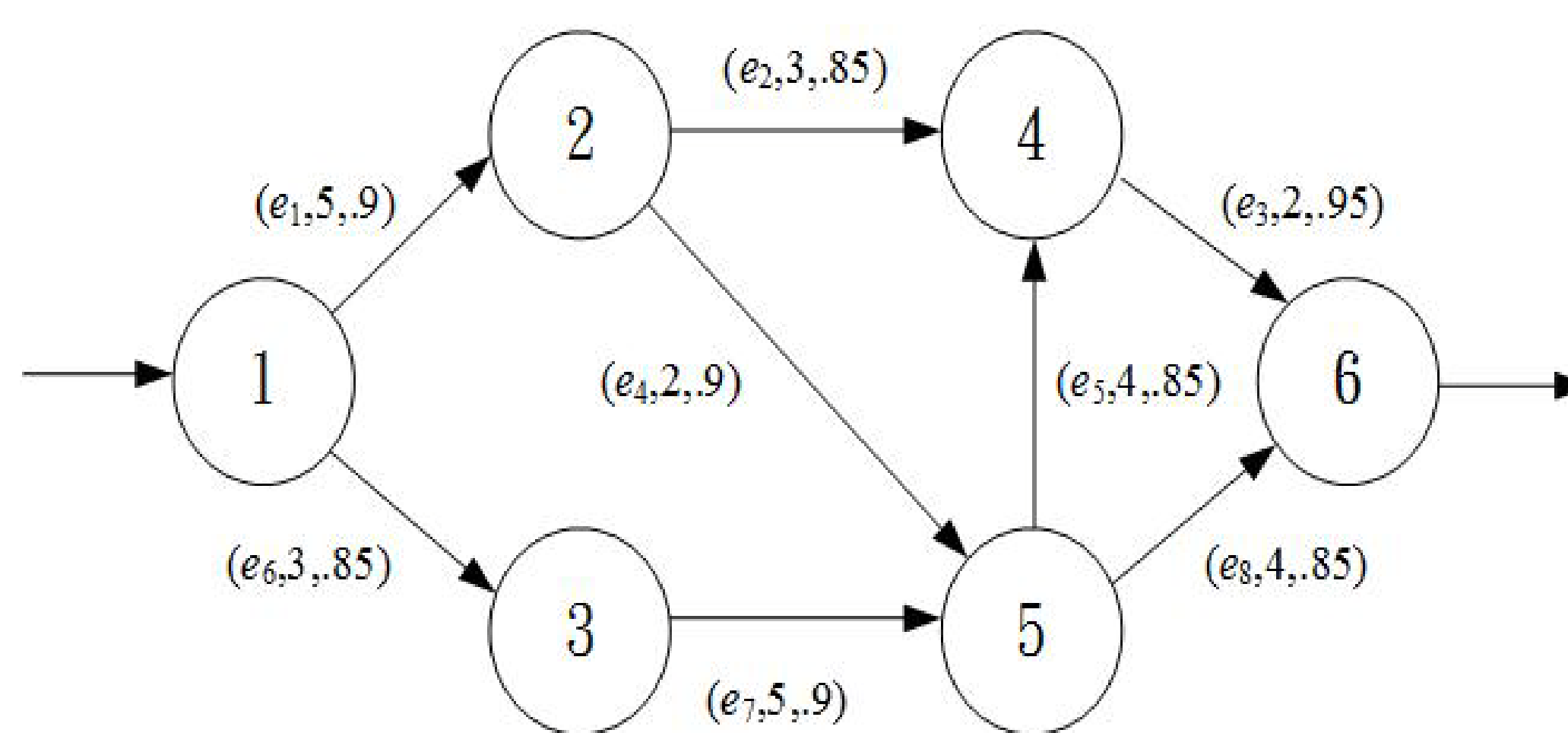
圖二.d-MP_{de}演算法流程圖

結論與未來展望

本專題提出的衰退型多態流網路(MFN_{de})適用於現實生活中受衰退效應的系統，且利用MFN_{de}可靠度來評估其模型的績效。在本專題中，假設為可以不用耗費能源的情況下增加節點的流量，但是在現實情況中，當增加節點的流量時，則必須消耗能源，例如：能源分配網路或流體分配網路。未來，我們將討論有關實際生活中的應用，其中有兩個新的相關情況及其效益提供給決策者評估：(1)節點不能增加外來流量；(2)節點可以增加外來流量，但是需要耗費額外資源。

數據範例：變電所

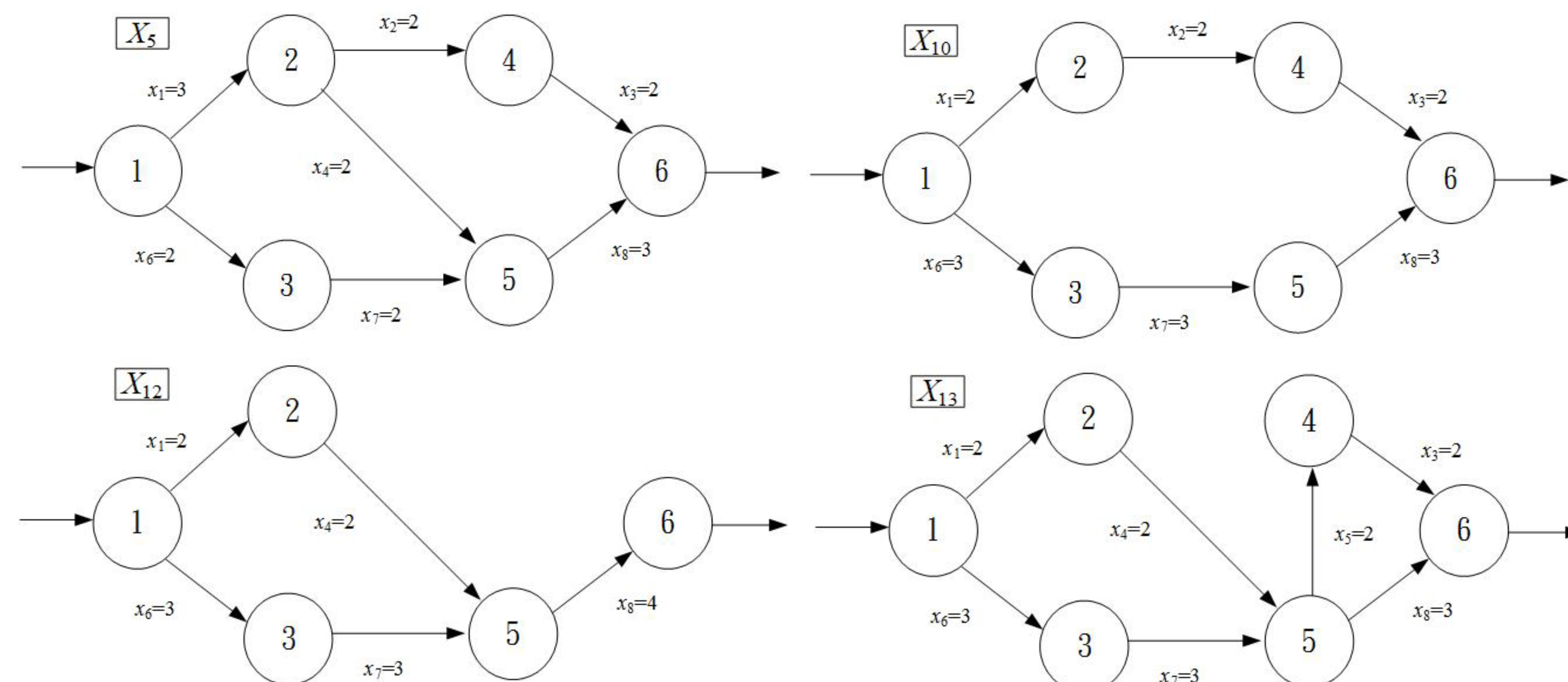
例1.以一個簡單的某城市變電所網路圖來解釋本專題所提出的論點。假設新竹東區變電所位置圖如下，一個節點代表一個變電所所在位置點，兩節點間以弧相連通傳送電力，各個弧以 (e_n, W, Δ) 表示， e_n 為第 n 個弧， W 表示此弧的最大負載量， Δ 表示此弧的線損率，即為此弧的衰退率。試求所有的3-MP_{de}。



圖三.數據範例MFN_{de}



使用窮舉法，共求出17組3-MP($X_1, X_2, \dots, X_{17}$)，利用步驟1.移除弧流量恰等於最大限制的組別，其中 $X_5, X_{10}, X_{12}, X_{13}$ 為對應的quasi 3-MP，依循步驟3.得出下列四張網路圖。



圖四.例1求出的3-MP_{de}s

表二.各弧流量機率值表

Arc	Capacity	Probability
e_1, e_7	5	0.7
	4	0.1
	3	0.05
	2	0.05
	1	0.05
	0	0.05
e_5, e_8	4	0.75
	3	0.1
	2	0.05
	1	0.05
	0	0.05
e_2, e_6	3	0.8
	2	0.1
	1	0.05
	0	0.05
e_3, e_4	2	0.85
	1	0.1
	0	0.05

例2.接續例1.，利用例1.得到的3-MP_{de}($X_5, X_{10}, X_{12}, X_{13}$)並對照機率表求算此衰退型網路系統(MFN_{de})的可靠度，評估其績效。

利用排容原理公式，繪製相對應的相關網路圖，並對照機率表算出各網路圖的機率，再將各數據帶入排容原理公式中求得可靠度。

$$[\Pr\{X_5\} + \Pr\{X_{10}\} + \Pr\{X_{12}\} + \Pr\{X_{13}\}] - [\Pr\{X_5 \cap X_{10}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{12}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{13}\} + \Pr\{X_{10} \cap X_{12}\} + \Pr\{X_{10} \cap X_{13}\} + \Pr\{X_{12} \cap X_{13}\}] + [\Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{12}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{13}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{12} \cap X_{13}\} + \Pr\{X_{10} \cap X_{12} \cap X_{13}\}] - [\Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{12} \cap X_{13}\}] = 0.554693$$

由算式得出數據，當局可藉由此數據與既有之歷史數據加以比較，評估是否維持採用此模式，或是要改變變電所之間的路徑與負載量，找尋更佳的解決方案。

