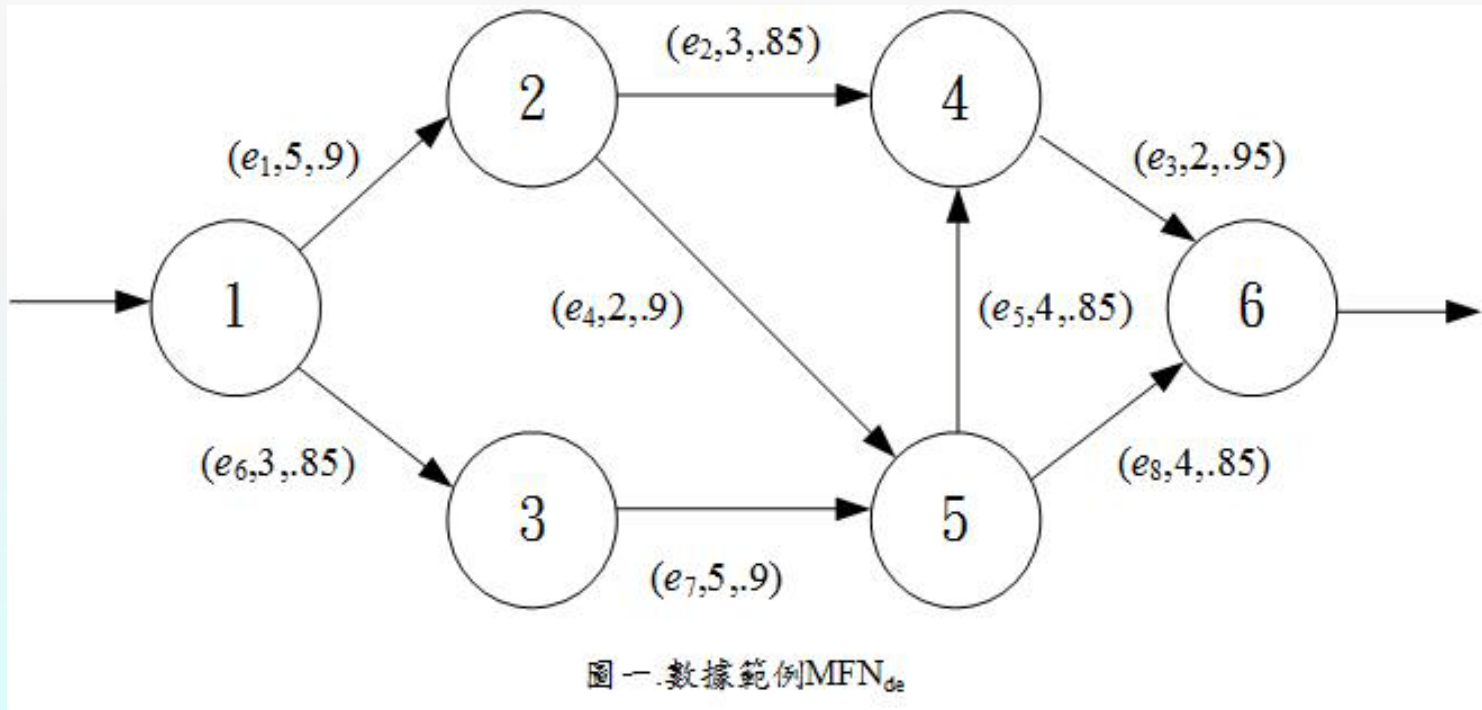


102年工工專題_第05組

衰退型網路可靠度之評估 以數據範例解釋

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

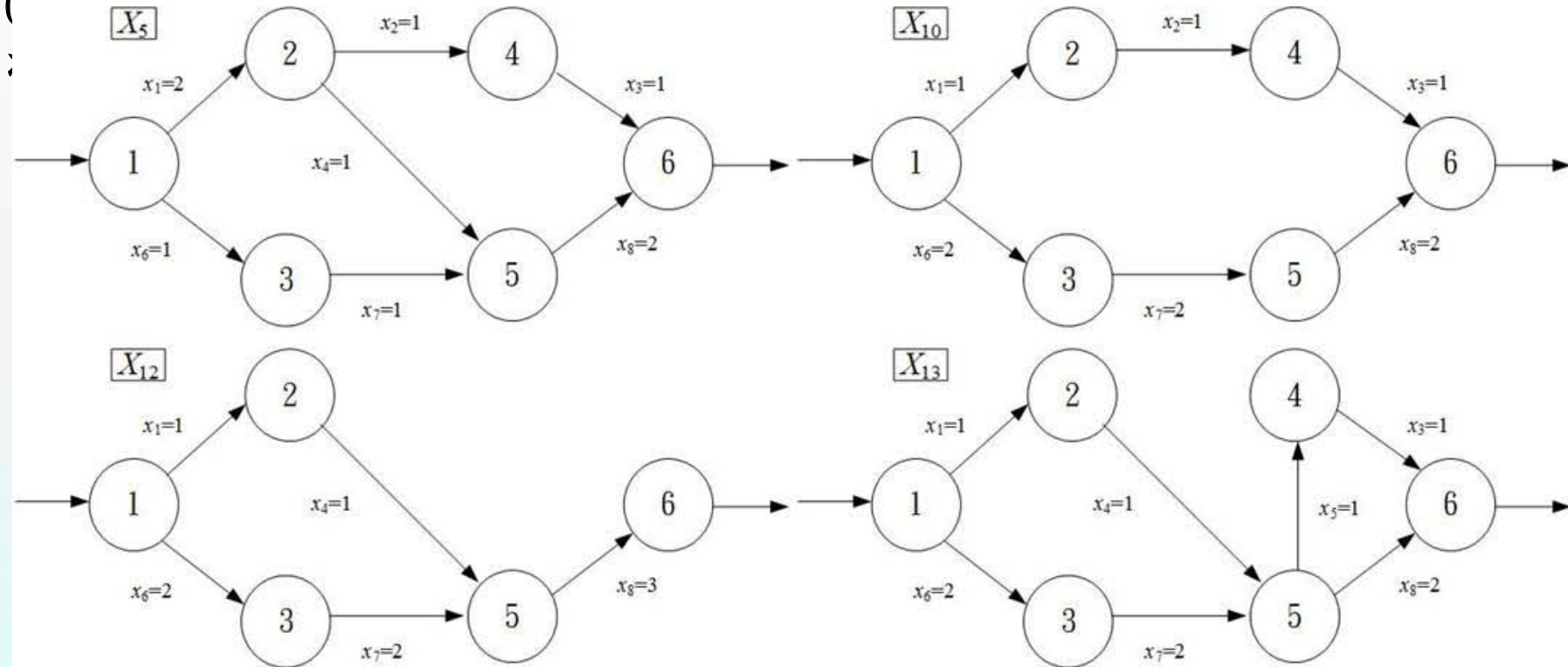
例.以一個簡單的某城市變電所網路圖來解釋本專題所提出的論點。假設新竹東區變電所位置圖(圖一)如下，一個節點代表一個變電所所在位置點，兩節點間以弧相連通傳送電力，各個弧以 (e_n, W, Δ) 表示， e_n 為第 n 個弧， W 表示此弧的最大負載量， Δ 表示此弧的線損率，即為此弧的衰退率。試求所有的3-MP_{de}。



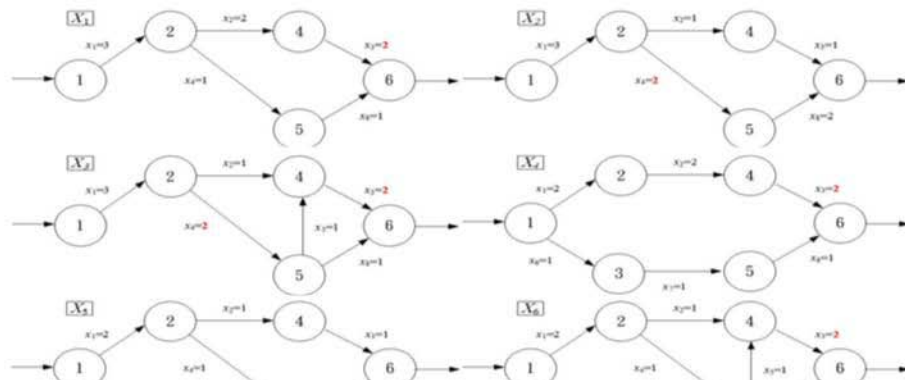
使用窮舉法，共求出17組3-MP($X_1, X_2, \dots, X_{17}$)(圖二)。

其中有13組的3-MP比其弧-MP。(圖三)

流量恰等於弧最大流量限制



圖三.刪除後剩餘的3-MP



圖二.例3.求出之全部的3-MP

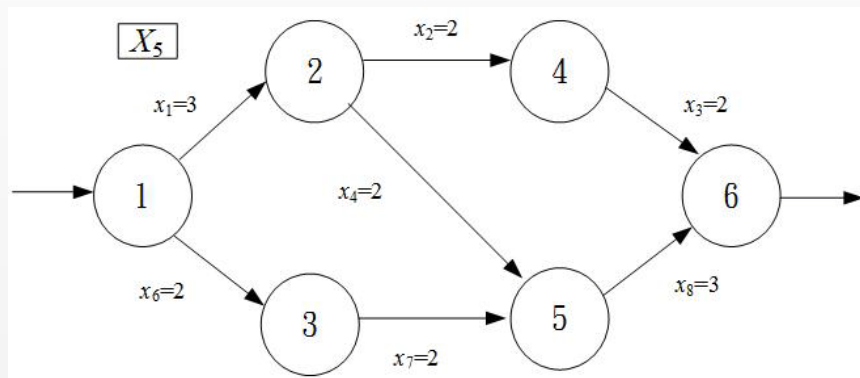
將四組剩餘的3-MP($X_5, X_{10}, X_{12}, X_{13}$)依據 $d\text{-MP}_{de}$ 演算法步驟2，將各弧的流量除以各弧衰退率，求出相對應的quasi 3-MP_{de}(表一)，此數據代表各弧必須有至少大於或等於此流量方可克服衰退效應。而先前已假設弧的流量數據值皆應為整數，因此再對quasi 3-MP_{de}採無條件進位以找出3-MP_{de}。(圖四)

表一. $X_5, X_{10}, X_{12}, X_{13}$ 相對應的quasi 3-MP_{de}

$\bar{X}$		Rate _{de}	$0 \leq x_1 \leq 5$	$0 \leq x_2 \leq 3$	$0 \leq x_3 \leq 2$	$0 \leq x_4 \leq 2$	$0 \leq x_5 \leq 4$	$0 \leq x_6 \leq 3$	$0 \leq x_7 \leq 5$	$0 \leq x_8 \leq 4$
X_5	1	0.9	0.85	0.95	0.9	0.85	0.85	0.9	0.85	
	5	2.2222	1.1764	1.0526	1.1111	0	1.1764	1.1111	2.3529	
X_{10}	10	1.1111	1.1764	1.0526	0	0	2.3529	2.2222	2.3529	
	12	1.1111	0	0	1.1111	0	2.3529	2.2222	3.5294	
	13	1.1111	0	1.0526	1.1111	1.1764	2.3529	2.2222	2.3529	

利用得到的四組3-MP_{de}($X_5, X_{10}, X_{12}, X_{13}$)並對照機率表(表二)求算此衰退型網路系統(MFN_{de})的可靠度，評估其績效。

例： X_5 中 $\Pr(x_1=3)=?$



解答：

因為求出來的3-MP_{de}是下限值的概念，故只要滿足下限值的情況皆須被接受，因此要將 $x_1=3$ 以上的機率加總起來。

公式如下：

$$\Pr(x_1=3)=(0.7+0.1+0.05)=0.85$$

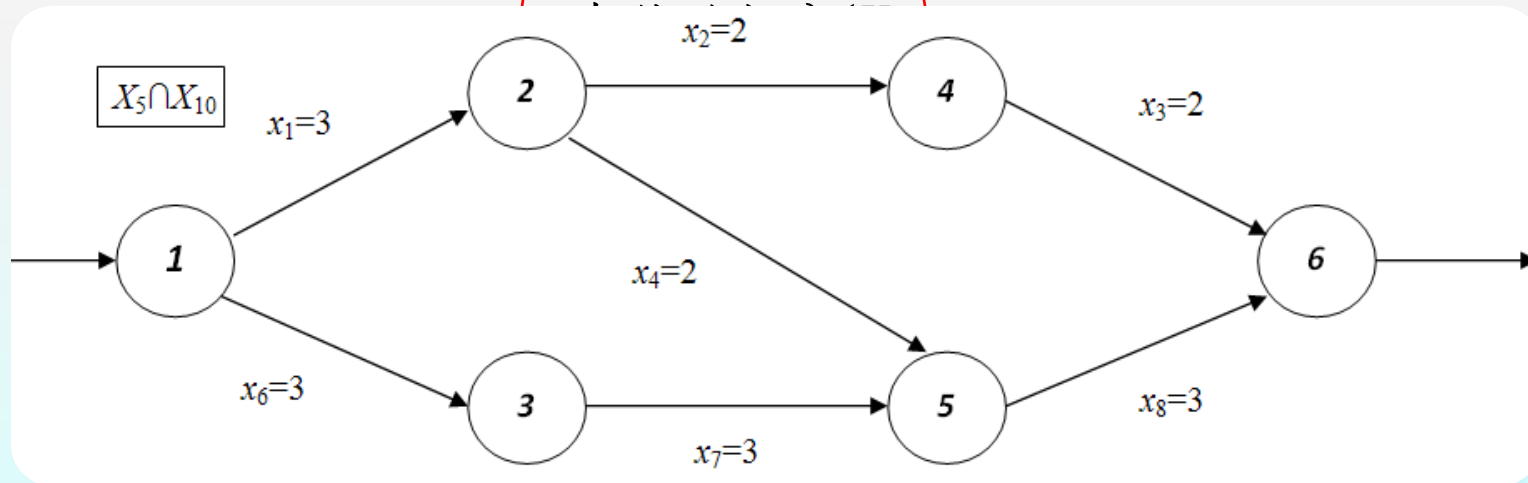
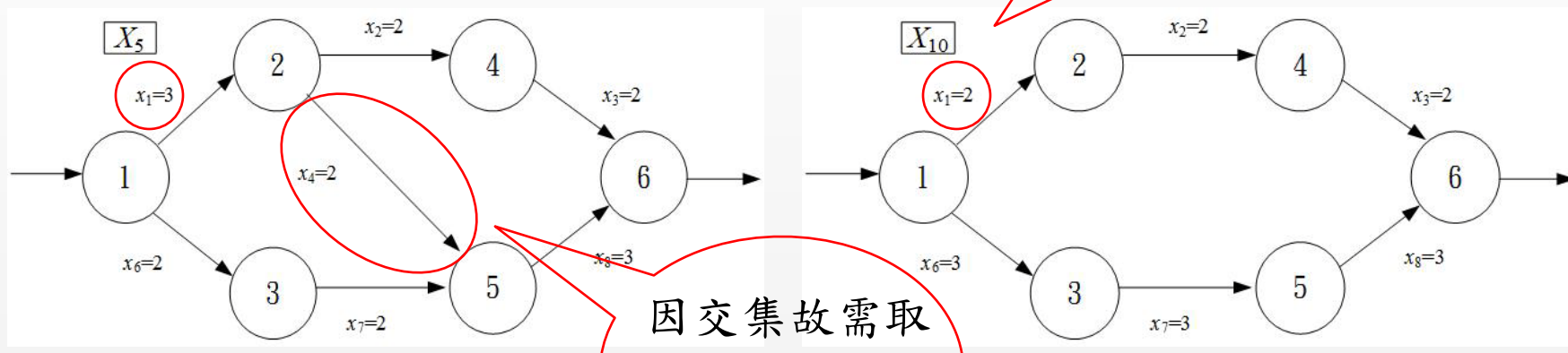
表二.各弧流量機率值表

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

可靠度計算過程(使用排容原理)

◆ 例： $\Pr(X_5 \cap X_{10})$ 為多少？

X_5 的 $x_1=3$ ， X_{10} 的 $x_1=2$ ，兩者交集須取較大值($x_1=3$)



再利用前頁所述計算各弧之機率值求出

$$\Pr(X_5 \cap X_{10}) = 0.85 * 0.9 * 0.85 * 0.85 * 0.8 * 0.85 * 0.85 = 0.3194$$

衰退型網路系統(MFN_{de})的可靠度與評估績效

利用前述方法依序得出各項機率值並相加，求出衰退型網路系統(MFN_{de})的可靠度。公式如下：

$$\begin{aligned} & [\Pr\{X_5\} + \Pr\{X_{10}\} + \Pr\{X_{12}\} + \Pr\{X_{13}\}] - [\Pr\{X_5 \cap X_{10}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{12}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{13}\} + \\ & \Pr\{X_{10} \cap X_{12}\} + \Pr\{X_{10} \cap X_{13}\} + \Pr\{X_{12} \cap X_{13}\}] + [\Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{12}\} + \Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{13}\} + \\ & \Pr\{X_5 \cap X_{12} \cap X_{13}\} + \Pr\{X_{10} \cap X_{12} \cap X_{13}\}] - [\Pr\{X_5 \cap X_{10} \cap X_{12} \cap X_{13}\}] = \mathbf{0.554693} \end{aligned}$$

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，找尋更佳解決方案。