

1. 考慮下列問題：

(30%)

$$\text{極大化 } Z = 3X_1 + X_2 - 2X_3$$

受限於

$$2X_1 + X_2 + X_3 \leq 8$$

$$4X_1 + 2X_2 - 3X_3 \leq 12$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

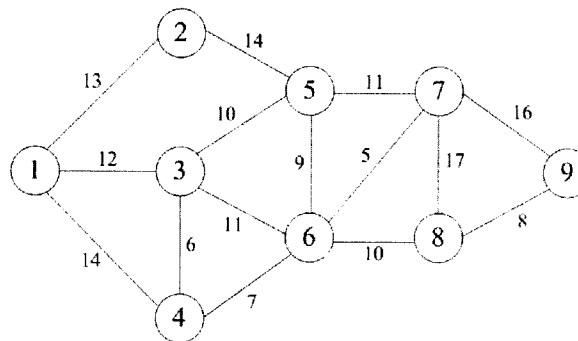
此問題的最佳簡捷表如下表所示，其中  $X_4$  與  $X_5$  分別為限制式 1 與 2 的寬鬆變數。獨立考慮以下各敏感度分析，並判斷改變後是否仍為最佳解？若非最佳解，建立下一個簡捷表，並測試其可行性及最佳解（不必繼續求解）

BV	Z	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	RHS
Z	1	0	1/2	0	1	7/10	46/5
$X_3$	0	0	1	1	2/5	-1/5	4/5
$X_1$	0	1	1/2	0	3/10	1/10	18/5

(a) 改變  $C_1: 3 \rightarrow 1$ 。(b) 改變  $C_2: 1 \rightarrow 4$ 。(c) 改變  $b_1: 8 \rightarrow 4$ 。(d) 改變  $b_2: 12 \rightarrow 18$ 。(e) 改變  $a_{12}: 1 \rightarrow -1$ 。

2. 日本某大學冬天經常積雪，因此在下雪季的清晨，鏟雪車須儘速清除路面上的積雪。下圖為該大學的地圖，其中節點代表各建築物，弧上的數字代表建築物間之道路的長度。

(20%)



(a) 鏟雪車應如何選擇優先鏟雪的道路，才能在最短的時間內讓所有建築物彼此能直接或間接地相通？

(b) 假設因實際上的需要，節點 3 與節點 6 所代表的兩棟建築物必須直接相連，節點 5 與節點 7 所代表的兩棟建築物亦須直接相連。在此限制條件下，應如何選擇優先鏟雪的道路，才能在最短的時間內讓所有建築物彼此相通？

3. The L.G. Company prints various types of advertising brochures for a wide range of customers. The raw material for these brochures is a special finish paper which comes in 50-inch width rolls. The 50-inches width cost \$10 per inch roll (i.e. \$500/roll). A roll is 1,000 feet long. Current L.G. has three orders. Order number 1 is a brochure which is 16 inches wide and has run length of 400,000 feet. Order number 2 is a brochure which is 30 inches wide and has run length of 80,000 feet. Order number 3 is a brochure which is 24 inches wide and has run length of 120,000 feet. The major question is how to slit the larger raw material rolls into widths suitable for the brochures. With the paper and shortage L.G. wants to be as efficient as possible in its use of paper. Please formulate an appropriate linear programming. (10%)
  
4. 某知名半導體廠商 A 遭 B 廠商控訴侵權、B 反控 A 廠商另一產品侵權，經分析雙方可採行策略有：聘請律師訴訟辯護、直接和解，以及尋求撤銷對方專利之方法等三種，A 廠商、B 廠商各要採取何種策略才能獲取最大利益。請問此類問題可運用作業研究的何種方法訂出最佳策略，試以數據或符號假設，建立模式加以說明或計算。 (10%)
  
5. 某魚產加工廠因雇用許多兼職的漁民，所以未來四個月的產能有所不同，分別為 10, 13, 18, 11 噸魚。未來四個月的需求(噸)預估為 9, 12, 16, 15。加工所需的魚貨成本因受到捕魚季節的影響，每個月也有所不同，未來四個月的成本(噸)預估為 7, 9, 12, 11(單位萬元)。為保持魚的新鮮度，每月加工所需的魚貨均需於當月購買，且加工後的魚僅能供應三個月內(含當月)之所需。若供應未來使用，存貨成本為每噸每月 1 萬元。現在要決定最佳的生產與存貨規劃以使總成本降低，試建立此問題之運輸問題係數表並求解。 (15%)
  
6. 某客運公司自己有汽車維修廠，負責維修所有自己公司的車輛。維修廠人員每天上班八小時，前來維修的車輛為普瓦松(Poisson)分配，平均每天五輛車。由於場地和工作人員限制，每次僅能維修一輛汽車，每輛車維修時間呈指數分配，平均為 1 小時 10 分鐘 (15%)
  - (1) 維修廠忙碌時間的百分比為多少？
  - (2) 平均有多少車輛因前來維修而無法正常營運？
  - (3) 每輛車平均要等多久才能開始維修？
  - (4) 該維修廠目前並無適當停車空間，等待維修車輛經常違規停放，因此該公司計畫租用鄰近一處空地作為停車使用。經實地量測，每輛車約需 12 平方公尺的停放空間，該公司應租用多少面積土地才能使前來車輛至少有 80%的機率有空間可停放？