

106年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01640

全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：工業工程技師

科 目：作業研究

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、考慮以下的線性規劃問題：

$$\text{Maximize } P = 2X_1 + 4X_2$$

Subject to

$$X_1 + X_2 \leq 8 \text{ (資源 1)}$$

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

以下各小題彼此獨立

(一)以目視法求出此原始問題的最佳解。(3 分)

(二)建構對偶問題，並以目視法求出此對偶問題的最佳解。(5 分)

(三)以目視法求出限制式右手邊的值（目前為 8）的最佳許可範圍（Allowable Range）。(3 分)

(四)求資源 1 的影子價格（Shadow Price），並且說明影子價格的意義。(5 分)

(五)以敏感度分析求目標函數中 X_1 的係數（目前為 2）的最佳許可範圍（Allowable Range）。(8 分)

(六)若最佳解 P 值要增加 6，則資源 1 的可用量最少要增加多少？(3 分)

(七)如果 X_1 無非負限制式（ $X_1 \geq 0$ ），重寫此問題的模式，使所有變數皆有非負限制式。(3 分)

二、考慮下列運輸問題：

某電腦製造廠有三個發貨中心，其電腦主要供應給五個大盤商。目前三個發貨中心的供給量及五個大盤商的需求量分別為：

發貨中心	1	2	3	合計
供給量	250	280	300	830

大盤商	1	2	3	4	5	合計
需求量	210	150	195	105	70	730

三個發貨中心運送到五個大盤商的單位運輸成本為：

		大盤商				
		1	2	3	4	5
發貨中心	1	2	5	4	6	10
	2	4	1	3	9	6
	3	7	3	5	4	9

試問應如何運送，才能得到最低的運輸成本，寫出此問題的線性規劃模式，不須求解。(10 分)

(請接背面)

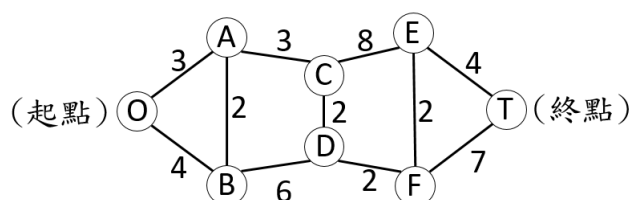
106年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01640

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：工業工程技師
科 目：作業研究

三、考慮下列的網圖：



(一)建構從起點到終點的最短路徑 (The Shortest Path) 問題的數學規劃模式，不須求解。(10 分)

(二)視此網圖為最小伸展樹 (Minimal Spanning Tree) 問題，並求解。(10 分)

四、一電子系統由 3 件組件組成，每一組件必須正常運作，此系統才能發揮作用。此系統可以安裝各組件的並聯備件而改善其可靠度。下列是各個組件包含 1、2 或 3 個並聯備件時，正常運作的機率。

並聯個數	正常運作機率		
	組件 1	組件 2	組件 3
1	0.5	0.5	0.7
2	0.6	0.7	0.8
3	0.8	0.8	0.9

各組件安裝 1、2 或 3 個並聯備件的成本皆是\$1,000。由於預算限制，最多可用\$5,000。
(請注意每一組件至少要被安裝一個，此系統才能正常運作)，目標為決定各組件應並聯的個數，以使系統正常運作的機率為最大。

寫出此動態規劃問題的遞迴關係 (Recursive Relationship) 以及邊界條件 (Boundary Condition) 並據以求解此問題。(20 分)

五、顧客依平均每分鐘 2 人的 Poisson 過程到達等候系統，而服務時間服從平均 1 分鐘的指數分配，且有無數多的服務員所以顧客不用等待。

(一)建構此等候系統的轉移速率圖 (rate diagram)。(5 分)

(二)建構平衡方程式。(12 分)

(三)求解只有一個顧客在系統內的穩態機率。(3 分)