

國立虎尾科技大學 100 學年度研究所 (碩士班) 考試入學試題

所別：工業工程與管理研究所碩士班乙組

科目：考試科目 2 (作業研究)

注意事項：

- (1) 共 4 大題，不倒扣，共一百分。
- (2) 請於答案卷上註明題號。

一、Linear Programming (線性規劃) (共 20 分)

考慮下面四個數學規劃問題。

(A) $\max x_1+2x_2$ st $x_1+x_2 \leq 5$ $x_1-x_2 \leq 2$ $x_1, x_2 \geq 0$	(B) $\min x_1+2x_2$ st $x_1+x_2 \leq 5$ $x_1-x_2 \geq 2$ $x_1, x_2 \geq 0$	(C) $\min x_1+2x_2$ st $x_1+x_2 \leq 5$ $x_1-x_2 \leq 2$ $x_1, x_2 \geq 0$	(D) $\max x_1+2x_2$ st $x_1+x_2 \geq 5$ $x_1-x_2 \leq 2$ $x_1, x_2 \geq 0$
---	---	---	---

(單選題，每小題4分)

- _____ 1. 上面那個數學規劃問題的目標函數值為最大？
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非
- _____ 2. 上面那個數學規劃問題的目標函數值為最小？
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非
- _____ 3. 上面那個數學規劃問題有多重最佳解 (multiple optimal solutions)？
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非
- _____ 4. 試問 $\max 5y_1+2y_2$
st $y_1+y_2 \leq 1$
 $y_1-y_2 \leq 2$
 $y_1 \leq 0, y_2 \leq 0$
為上面那個數學規劃問題之對偶問題(dual problem)？
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非
- _____ 5. 上面那個數學規劃問題的對偶問題為無可行解(no feasible solution)？
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非

二、指派問題 (共 30 分)

維修費用	洗衣機	冷氣機	冰箱	電子鍋
小張	4000	2850	2500	800
小王	3500	3000	2250	850
小李	4200	2500	1800	900
小陳	3850	2700	2000	750

(a) 上面表格為小張、小王、小李、小陳四名員工和其維修不同電器所需的成本(費用)，則員工和其維修電器的最佳指派(每人維修一電器，每一電器均有人維修)為：

_____ 小張維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 小王維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 小李維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 小陳維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 四名員工之維修電器所需的總成本(費用)為 C_1 ，則：

(A) $8600 < C_1 \leq 8900$ (B) $8900 < C_1 \leq 9200$ (C) $9200 < C_1 \leq 9500$ (D) $9500 < C_1$ (E) 以上皆非

(b) 若並非每名員工均會維修此四種電器，此四名員工和其維修不同電器所需的成本(費用)如下表，其中”X”為此員工不會維修此電器，而無法將此員工指派維修此電器。

(註：X 為此員工不會維修此電器)

維修費用	洗衣機	冷氣機	冰箱	電子鍋
小張	4000	2800	2500	X
小王	X	3000	1900	850
小李	3900	X	1800	900
小陳	4000	3200	2000	1000

則員工和其維修電器的最佳指派為：

_____ 小張維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 小王維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 小李維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

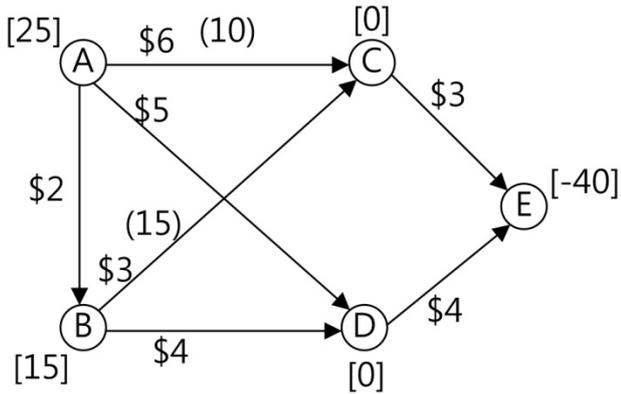
_____ 小陳維修 (A) 洗衣機 (B) 冷氣機 (C) 冰箱 (D) 電子鍋

_____ 四名員工之維修電器所需的總成本(費用)為 C_2 ，則：

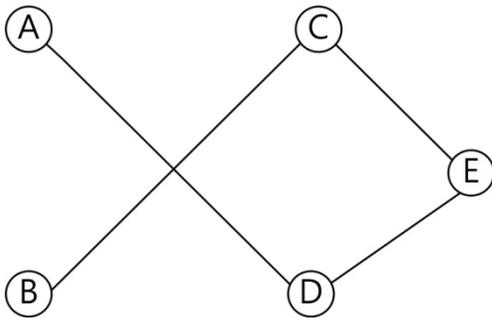
(A) $8600 < C_2 \leq 8900$ (B) $8900 < C_2 \leq 9200$ (C) $9200 < C_2 \leq 9500$ (D) $9500 < C_2$ (E) 以上皆非

三、(共 20 分)

考慮下圖最低成本流量問題，其中節點 A、B 是供給節點，供給量分別為 25、15；節點 C、D 是轉運節點；節點 E 是需求節點，需求量为 40。弧旁有 \$ 符號的數字是單位流動成本。弧旁圓括號內的數字是該弧最大的流動容量：A→C 最大流動容量 10、B→C 最大流動容量 15。問題：滿足各節點的淨需求，以及各弧的流動容量下，決定各弧的最佳流量，以達最低的總成本。



- (1) 請建立解決此問題的線性規劃模式(僅需建立模式)。
- (2) 如果基變數為 $x_{AD}, x_{BC}, x_{CE}, x_{DE}$ 時(所對應之基本樹如下圖)，請問是否已達最佳解？為什麼？



四、(共 30 分)

考慮以下產品組合問題：

$$\text{Max } z = x_1 + 4x_2 + 3x_3$$

$$\text{s.t. } x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 40 \text{ (資源 1)}$$

$$x_1 + 5x_2 \geq 20 \text{ (資源 2)}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

其中 x_1, x_2, x_3 代表產品 A、B 和 C 的生產量。令 \bar{x}_4 是第一條限制式的人工變數(artificial variable)， x_5 和 \bar{x}_6 分別為第二條限制式的剩餘變數(surplus variable)和人工變數。下表是此問題最佳解的表格：

BV	Z	x_1	x_2	x_3	\bar{x}_4	x_5	\bar{x}_6	RHS
Z	1				M+2		M	
x_5	0				$\frac{5}{2}$		-1	
x_2	0				$\frac{1}{2}$		0	

(1)請利用修正單形法(revised simplex method)完成此最佳解表格。

(2)請問讓目前資源分配決策不必改變，產品 A 單位利潤的範圍： $\underline{\quad} \leq c_1 \leq \underline{\quad}$ 。