

九十二學年度 工業工程與工程管理學系(所) 工業工程組甲 組碩士班研究生招生考試

科目 工業工程 科號 1702 共 二 頁第 一 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

30%

1. 以下為線性規劃問題:

$$\begin{aligned} \text{Maximize } Z &= x_1 - x_2 + 2x_3 \\ \text{Subject to } & x_1 + x_2 + 3x_3 \leq \alpha \\ & 2x_1 - x_2 + x_3 \leq \beta \\ & -x_1 + x_2 + x_3 \leq \gamma \\ & x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \end{aligned}$$

其中 α, β, γ 為給定的常數, x_4, x_5, x_6 分別為條件式(constraints) 1, 2, 3 的 slack variables. 當執行 Simplex Method 後, 得到以下最佳解表格:

Basic Variable	Eq.	Coefficients of:							RHS
		z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
z	(0)	1	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
x_4	(1)	0	h_{11}	h_{12}	h_{13}	1	-1	-2	h_{14}
x_3	(2)	0	h_{21}	h_{22}	h_{23}	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	h_{24}
x_2	(3)	0	h_{31}	h_{32}	h_{33}	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	h_{34}

回答以下問題:

- (1-1) 求 $w_i, 1 \leq i \leq 7$ 。
- (1-2) 求 $h_{ij}, 1 \leq i \leq 3, 1 \leq j \leq 4$ 。
- (1-3) 寫出 optimal primal solution。
- (1-4) 寫出 optimal dual solution。
- (1-5) 此問題是否有多重最佳解(multiple optimal solutions)? 必須解釋理由, 否則不予計分。
- (1-6) 在什麼條件下, 此問題有退化解(degenerate solution)? 必須解釋理由, 否則不予計分。

10%

2. 以下為線性規劃問題:

$$\begin{aligned} \text{(P) } \text{Maximize } Z &= CX \\ \text{Subject to } & AX \leq h \\ & BX \geq k \\ & X \geq 0. \end{aligned}$$

九十二學年度 工業工程與工程管理學系(所) 工業工程組甲組碩士班研究生招生考試

科目 作業研究 科號 1702 共 二 頁第 二 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

(2-1) 若 X_1, X_2 是問題 (P) 的最佳解且 $X_1 \neq X_2$, 證明問題 (P) 有無窮多個最佳解。

(2-2) 寫出 (P) 的對偶問題 (dual problem)。

10%

3. (3-1) 使用網路 (network) 解釋什麼是 Minimum Cost Flow Problem 並用線性規劃 (linear programming) 模式表示。

(3-2) 使用網路 (network) 解釋什麼是 Maximum Flow Problem 並證明它可視為 Minimum Cost Flow Problem 的特例 (special case)。

18%

4. Suppose there are N identical & independent machines and one repairman, the time to failure of each machine is exponential with rate λ and the repair time of each machine is exponential with rate μ . Please describe the following;

(4-a) What queuing system used will be appropriate to determine the average waiting length for repair?

(4-b) Construct the corresponding transition diagram for the queueing system.

(4-c) Write the balance equations

(4-d) Solve the steady-state probability $P_n \forall n = 0, 1, 2, 3, \dots$

(4-e) Calculate queueing length L and system waiting time W .

(4-f) Describe the relation between L and W .

16%

5. (5-a) Construct the transition diagram and then (5-b) write the balanced equation of the following queueing systems;

(1) M/M/s

(2) M/M/2/K.

16%

6. Consider the birth and death process with birth rates

$\lambda_0 = 2, \lambda_1 = 3, \lambda_2 = 2, \lambda_3 = 1, \& \lambda_n = 0 \forall n > 3$ and death rates

$\mu_1 = 3, \mu_2 = 4, \mu_3 = 1 \& \mu_n = 2 \forall n > 3$

(6-a) Construct its transition diagram.

(6-b) Write its balanced equations.

(6-c) Solve the steady-state probability $P_n \forall n = 0, 1, 2, 3, \dots$

(6-d) Calculate L and W .