

CORSO DI LAUREA IN  
INGEGNERIA INFORMATICA E INGEGNERIA AUTOMATICA

*Corso di RICERCA OPERATIVA*

**PROVA di AUTOVALUTAZIONE N.8**

**ESERCIZI**

1. Dopo aver verificato che è possibile applicare direttamente la fase II del metodo del simplex, risolvere i seguenti problemi di Programmazione Lineare:

(a)

$$\begin{aligned} \min \quad & -5x_1 - 7x_2 - 12x_3 + x_4 \\ & 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 38 \\ & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 \leq 55 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} \max \quad & 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 \\ & 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 20 \\ & 3x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 \leq 30 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

(c)

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - 4x_5 + 2x_6 \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 6 \\ & 2x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 + x_8 = 4 \\ & x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_9 = 4 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

2. Applicare la fase I del metodo del simplex al seguente problema di Programmazione Lineare e determinare se il problema è ammissibile; in caso affermativo determinare la forma canonica iniziale della fase II:

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 + x_2 \\ & -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ & -x_1 + 2x_2 \geq 8 \\ & x_1 + x_2 \leq 6 \\ & x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

3. Alla fine della fase I del metodo del simplex si ottiene la seguente forma canonica (riferita, quindi, alla base ottima):

$$\begin{aligned} \min \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \\ \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ x_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 2 & 6 & 4 & 2 \\ 0 & -4 & 0 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ \alpha_3 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Determinare se il problema originario dal quale è stato costruito il problema ausiliario è ammissibile e in caso affermativo determinare la forma canonica iniziale della fase II.

4. Applicando il metodo del simplex risolvere i seguenti problemi di Programmazione Lineare:

(a)

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 - 3x_2 - 2x_4 + 2x_5 \\ & x_1 + 2x_2 + x_3 - x_5 = 1 \\ & x_2 + x_4 = 2 \\ & 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 6 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 + x_2 - x_3 \\ & x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ & x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

## QUESTIONARIO

1. Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette.
  - (a) La soluzione ottima del problema artificiale che si risolve nella fase I del metodo del simplex è sempre degenere.
  - (b) Il problema artificiale che si risolve nella fase I del metodo del simplex può avere una SBA con valore della funzione obiettivo negativo.
  - (c) Il problema artificiale che si risolve nella fase I del metodo del simplex non può essere illimitato inferiormente.
  - (d) Se una SBA del problema artificiale che si risolve nella fase I del metodo del simplex ha valore della funzione obiettivo pari a zero, allora è ottima.
2. Al termine della fase I del metodo del simplex applicato alla soluzione di un problema di PL risulta  $x_B = (x_2, \alpha_2, \alpha_3, x_3)^T$ ,  $x_N = (x_1, x_4, \alpha_4, \alpha_1)^T$ ,

$$B^{-1}N = \begin{pmatrix} 5 & 6 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 6 & 3 \\ 0 & 0 & 5 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B^{-1}b = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette.

- (a) Il problema originario non è ammissibile.
- (b) È presente un vincolo ridondante.
- (c) Una base ammissibile per il problema originario da cui far partire la fase II è data da  $x_B = (x_2, x_4, x_3)^T$
- (d) La matrice dei vincoli del problema originario ha rango pieno.