Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 12/09/2012

Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered} \min z = x_1 + x_2 \\ 2x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 + 4x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 1 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

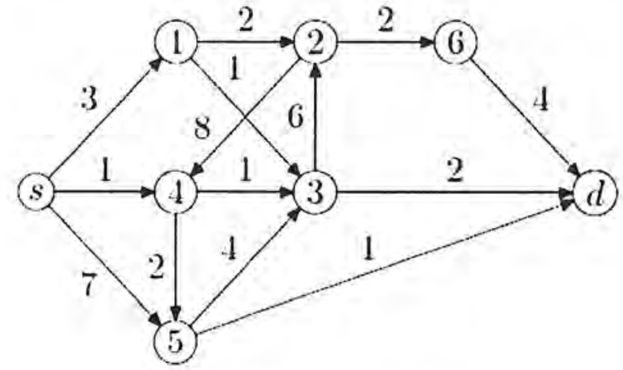
a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema dato, disegnando la regione ammissibile, individuando il punto di ottimo ed il valore ottimo.
b) (2 punti) Aggiungere un vincolo al problema dato in modo da rendere il problema inammissibile.
c) (2 punti) Determinare una nuova funzione obiettivo tale che l'ottimo del problema sia finito e non unico.
d) (2 punti) Modificare i vincoli del problema affinchè l'ottimo del problema sia illimitato.

2. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered} \min z = 4x_1 - x_2 \\ x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

(5 punti) Risolvere il problema applicando l'algoritmo del simplesso (n.b. applicare il metodo delle 2 fasi se necessario)

3. Si consideri il grafo in figura.



a) (4 punti) Scrivere il modello matematico per determinare, sul grafo dato, il flusso massimo dal nodo origine *s* al nodo destinazione *d*.
b) (4 punti) Determinare il massimo flusso che può essere spedito dal nodo origine *s* al nodo destinazione *d* attraverso un opportuno algoritmo, partendo dal flusso iniziale: $x_{s1} = 3$, $x_{12} = 2$, $x_{13} = 1$, $x_{24} = 1$, $x_{26} = 1$, $x_{6d} = 1$, $x_{43} = 1$, $x_{3d} = 2$ *(tutte le altre* $x_{ij} = 0$*).* Illustrare il procedimento ed il corrispondente taglio di capacità minima.
a) (3 punti) Determinare il valore delle variabili decisionali corrispondenti alla soluzione ottima individuata al punto precedente.

4. (3 punti) Si scriva la formulazione duale del seguente problema di programmazione lineare.

$$\begin{gathered} \max z = x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 \\ x_1 + 5x_2 - \frac{1}{2}x_3 + x_4 \leq 7 \\ 2x_1 + \frac{4}{3}x_2 - \frac{2}{3}x_3 + 5x_4 \geq 9 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 10 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \; n.v. \; x_3 \leq 0 \; x_4 \geq 0 \end{gathered}$$

5. (2 punti) Determinare una combinazione lineare dei seguenti vettori in R^3 : A=(1,8,3), B=(2,-2,8), C=(4,-1,0).

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 12/09/2012

Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\max z = x_1 + x_2$$
$$2x_1 - x_2 \leq 4$$
$$x_1 + 4x_2 \leq 8$$
$$x_1 \geq 1$$

$$x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0$$

a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema dato, disegnando la regione ammissibile, individuando il punto di ottimo ed il valore ottimo.
b) (2 punti) Aggiungere un vincolo al problema dato in modo da rendere il problema inammissibile.
c) (2 punti) Determinare una nuova funzione obiettivo tale che l'ottimo del problema sia finito e non unico.
d) (2 punti) Modificare i vincoli del problema affinchè l'ottimo del problema sia illimitato.

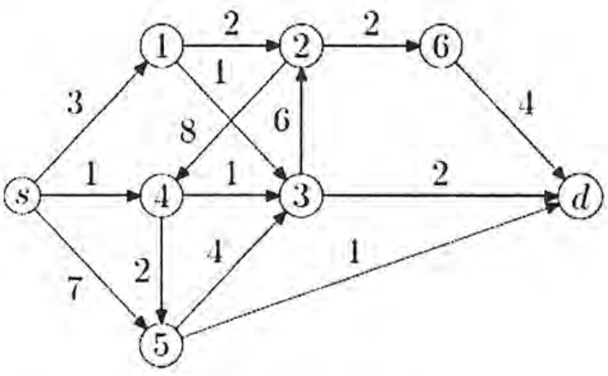
2. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\min z = x_1 + 3x_2$$
$$x_1 + x_2 \geq 3$$
$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0$$

(5 punti) Risolvere il problema applicando l'algoritmo del simplesso (n.b. applicare il metodo delle 2 fasi se necessario)

3. Si consideri il grafo in figura.



a) (4 punti) Scrivere il modello matematico per determinare, sul grafo dato, il flusso massimo dal nodo origine s al nodo destinazione d.
b) (4 punti) Determinare il massimo flusso che può essere spedito dal nodo origine s al nodo destinazione d attraverso un opportuno algoritmo, partendo dal flusso iniziale: $x_{s1} = 3$, $x_{12} = 2$, $x_{13} = 1$, $x_{24} = 1$, $x_{26} = 1$, $x_{6d} = 1$, $x_{43} = 1$, $x_{3d} = 2$ *(tutte le altre* $x_{ij} = 0$*)*. Illustrare il procedimento ed il corrispondente taglio di capacità minima.
a) (3 punti) Determinare il valore delle variabili decisionali corrispondenti alla soluzione ottima individuata al punto precedente.

4. (3 punti) Si scriva la formulazione duale del seguente problema di programmazione lineare.

$$\max z = x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4$$
$$x_1 + 5x_2 - \frac{1}{2}x_3 + x_4 \leq 7$$
$$2x_1 + \frac{4}{3}x_2 - \frac{2}{3}x_3 + 5x_4 \geq 9$$
$$4x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 10$$

$$x_1 \geq 0 \; x_2 \; n.v. \; x_3 \leq 0 \; x_4 \geq 0$$

5. (2 punti) Determinare una combinazione convessa dei seguenti vettori in R^3 : A=(1,8,3), B=(2,-2,8), C=(4,-1,0).

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 12/09/2012

Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered} \min z = x_1 + x_2 \\ 2x_1 - x_2 \geq 4 \\ x_1 + 4x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 3 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

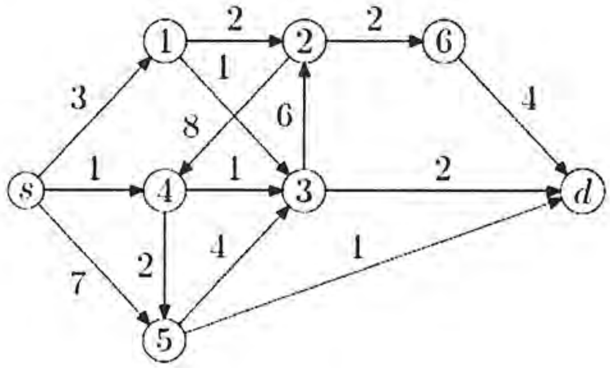
a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema dato, disegnando la regione ammissibile, individuando il punto di ottimo ed il valore ottimo.
b) (2 punti) Aggiungere un vincolo al problema dato in modo da rendere il problema inammissibile.
c) (2 punti) Determinare una nuova funzione obiettivo tale che l'ottimo del problema sia finito e non unico.
d) (2 punti) Modificare i vincoli del problema affinchè l'ottimo del problema sia illimitato.

2. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered} \min z = x_1 + 3x_2 \\ x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

(5 punti) Risolvere il problema applicando l'algoritmo del simplesso (n.b. applicare il metodo delle 2 fasi se necessario)

3. Si consideri il grafo in figura.



a) (4 punti) Scrivere il modello matematico per determinare, sul grafo dato, il flusso massimo dal nodo origine s al nodo destinazione d.
b) (4 punti) Determinare il massimo flusso che può essere spedito dal nodo origine s al nodo destinazione d attraverso un opportuno algoritmo, partendo dal flusso iniziale: $x_{s1} = 3$, $x_{12} = 2$, $x_{13} = 1$, $x_{24} = 1$, $x_{26} = 1$, $x_{6d} = 1$, $x_{43} = 1$, $x_{3d} = 2$ *(tutte le altre* $x_{ij} = 0$*).* Illustrare il procedimento ed il corrispondente taglio di capacità minima.
a) (3 punti) Determinare il valore delle variabili decisionali corrispondenti alla soluzione ottima individuata al punto precedente.

4. (3 punti) Si scriva la formulazione duale del seguente problema di programmazione lineare.

$$\begin{gathered} \max z = x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 \\ x_1 + 5x_2 - \frac{1}{2}x_3 + x_4 \leq 7 \\ 2x_1 + \frac{4}{3}x_2 - \frac{2}{3}x_3 + 5x_4 \geq 9 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 10 \\ \\ x_1 \geq 0 \; x_2 \; n.v. \; x_3 \leq 0 \; x_4 \geq 0 \end{gathered}$$

5. (2 punti) Determinare una combinazione convessa dei seguenti vettori in R^3 : A=(1,8,3), B=(2,-2,8), C=(4,-1,0).

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 12/09/2012

Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered}\max z = x_1 + x_2\\ 2x_1 - x_2 \geq 4\\ x_1 + 4x_2 \leq 8\\ x_1 \geq 3\\ \\ x_1 \geq 0\; x_2 \geq 0\end{gathered}$$

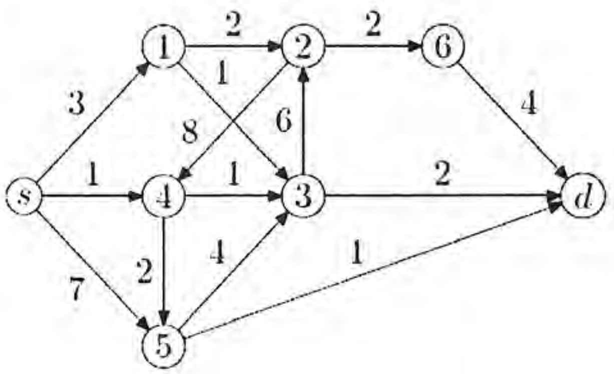
a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema dato, disegnando la regione ammissibile, individuando il punto di ottimo ed il valore ottimo.
b) (2 punti) Aggiungere un vincolo al problema dato in modo da rendere il problema inammissibile.
c) (2 punti) Determinare una nuova funzione obiettivo tale che l'ottimo del problema sia finito e non unico.
d) (2 punti) Modificare i vincoli del problema affinchè l'ottimo del problema sia illimitato.

2. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{gathered}\min z = -x_1 + x_2\\ x_1 + x_2 \geq 3\\ x_1 + 2x_2 \leq 2\\ \\ x_1 \geq 0\; x_2 \geq 0\end{gathered}$$

(5 punti) Risolvere il problema applicando l'algoritmo del simplesso (n.b. applicare il metodo delle 2 fasi se necessario)

3. Si consideri il grafo in figura.



a) (4 punti) Scrivere il modello matematico per determinare, sul grafo dato, il flusso massimo dal nodo origine s al nodo destinazione d.
b) (4 punti) Determinare il massimo flusso che può essere spedito dal nodo origine s al nodo destinazione d attraverso un opportuno algoritmo, partendo dal flusso iniziale: $x_{s1} = 3$, $x_{12} = 2$, $x_{13} = 1$, $x_{24} = 1$, $x_{26} = 1$, $x_{6d} = 1$, $x_{43} = 1$, $x_{3d} = 2$ *(tutte le altre* $x_{ij} = 0$*).* Illustrare il procedimento ed il corrispondente taglio di capacità minima.
a) (3 punti) Determinare il valore delle variabili decisionali corrispondenti alla soluzione ottima individuata al punto precedente.

4. (3 punti) Si scriva la formulazione duale del seguente problema di programmazione lineare.

$$\begin{gathered}\min z = x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4\\ 3x_1 + 5x_2 - \frac{1}{2}x_3 + x_4 \leq 4\\ 2x_1 + \frac{4}{3}x_2 - \frac{2}{3}x_3 + 5x_4 \geq \frac{8}{3}\\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 8\\ \\ x_1 \geq 0\; x_2 \leq 0\; x_3 n.v.\, x_4 \geq 0\end{gathered}$$

5. (2 punti) Determinare una combinazione convessa dei seguenti vettori in R^3 : A=(1,2,3), B=(0,-2,8), C=(4,-1,0).