Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 14/11/2012

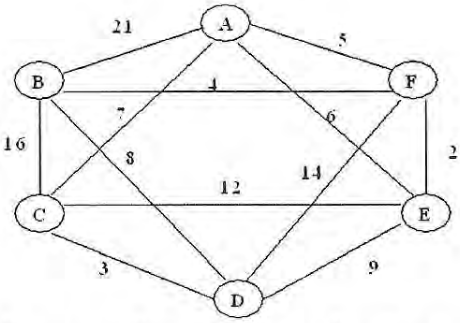
Nome .... **Cognome** ....
Matricola ....../.................

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{aligned} \max\ z &= 2x_1 + 3x_2 \\ x_1 + 2x_2 &\le 2 \\ 6x_1 + 4x_2 &\ge 24 \\ x_i &\ge 0 \text{ per ogni } i=1,2 \end{aligned}$$

a) (5 punti) Risolvere il problema applicando il metodo delle due fasi

2. Si consideri il grafo in figura:



a) (5 punti) Calcolare l'albero di copertura di peso minimo applicando un opportuno algoritmo. Scrivere il procedimento e l'albero ottimo risultante.
b) (3 punti) Determinare l'intervallo di valori per l'arco (b,f) entro i quali l'albero corrispondente alla soluzione ottima non cambia.

3. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max\ z &= 3x_1 + 2x_2 \\ 2x_1 + x_2 &\le 4 \\ -2x_1 + x_2 &\le 2 \\ x_1 - x_2 &\le 1 \\ x_i &\ge 0 \text{ per ogni } i=1,2 \end{aligned}$$

a) (3 punti) Si risolva il problema per via grafica, disegnando la regione di ammissibilità, il gradiente della funzione obiettivo e specificando il valore di tutte le variabili e di z nel punto di ottimo.
b) (2 punti) Si determinino le basi associate a tutti i vertici del poliedro delle soluzioni ammissibili.
c) (3 punti) Si determini per quali valori del termine noto b_1 associato alla prima disequazione la base ottima non cambia.

4. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare (P) :

$$\begin{aligned} \max\ z &= 3x_1 - 2x_2 + x_3 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 &\le 4 \\ -2x_1 + x_2 &= 2 \\ x_1 - x_2 + x_3 &\ge 1 \\ x_1 \text{ nv},\ x_2 \ge 0,&\ x_3 \le 0 \end{aligned}$$

a) (3 punti) Scrivere il duale (D) del problema dato (non applicare trasformazioni a (P) prima di ricavarne il duale).
b) (3 punti) Riscrivere il problema originale (P) in forma standard di minimo.

5. (3 punti) Dati i seguenti 3 vettori, individuare un vettore che sia loro combinazione conica ed un vettore che sia loro combinazione convessa (indicare i valori dei coefficienti usati per ottenere i vettori): [2 4 6], [1 5 -2], [4 -3 10].

12

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 14/11/2012

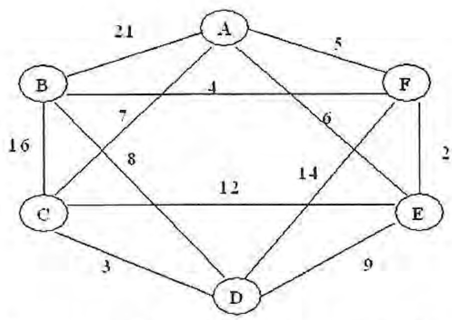
Nome .... **Cognome** ....
Matricola ....../.................

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{aligned} \max\ z &= -3x_1 + 2x_2 \\ x_1 + 2x_2 &\le 2 \\ 6x_1 + 4x_2 &\ge 24 \\ x_i &\ge 0 \text{ per ogni } i=1,2 \end{aligned}$$

a) (5 punti) Risolvere il problema applicando il metodo delle due fasi

2. Si consideri il grafo in figura:



a) (5 punti) Calcolare l'albero di copertura di peso minimo applicando un opportuno algoritmo. Scrivere il procedimento e l'albero ottimo risultante.
b) (3 punti) Determinare l'intervallo di valori per l'arco (c,d) entro i quali l'albero corrispondente alla soluzione ottima non cambia.

3. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max\ z &= 3x_1 + 2x_2 \\ 2x_1 + x_2 &\le 4 \\ -2x_1 + x_2 &\le 2 \\ x_1 - x_2 &\le 1 \\ x_i &\ge 0 \text{ per ogni } i=1,2 \end{aligned}$$

a) (3 punti) Si risolva il problema per via grafica, disegnando la regione di ammissibilità, il gradiente della funzione obiettivo e specificando il valore di tutte le variabili e di z nel punto di ottimo.
b) (2 punti) Si determinino le basi associate a tutti i vertici del poliedro delle soluzioni ammissibili.
c) (3 punti) Si determini per quali valori del termine noto b_1 associato alla prima disequazione la base ottima non cambia.

4. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare (P) :

$$\begin{aligned} \max\ z &= x_1 + 2x_2 + x_3 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 &\le 12 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 &= 7 \\ x_1 - x_2 &\ge 17 \\ x_1 \text{ nv},\ x_2 \ge 0,&\ x_3 \le 0 \end{aligned}$$

a) (3 punti) Scrivere il duale (D) del problema dato (non applicare trasformazioni a (P) prima di ricavarne il duale).
b) (3 punti) Riscrivere il problema originale (P) in forma standard di minimo.

5. (3 punti) Dati i seguenti 3 vettori, individuare un vettore che sia loro combinazione conica ed un vettore che sia loro combinazione convessa (indicare i valori dei coefficienti usati per ottenere i vettori): [1 3 6], [1 5 -2], [-4 2 -5].

3

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 14/11/2012

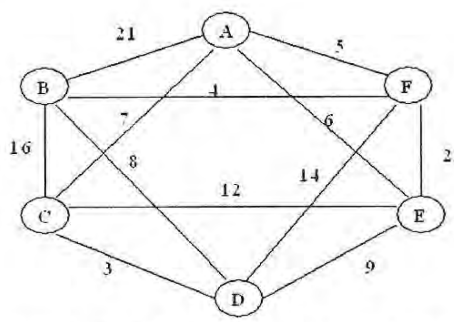
Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....../..................

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\max z = 7x_1 + 3x_2 + 2x_3$$
$$2x_1 - x_2 + x_3 = 1$$
$$x_1 + x_2 + x_3 \le 0$$
$$x_i >= 0 \text{ per ogni } i = 1, 2, 3$$

a) (5 punti) Risolvere il problema applicando il metodo delle due fasi

2. Si consideri il grafo in figura:



a) (5 punti) Calcolare l'albero di copertura di peso minimo applicando un opportuno algoritmo. Scrivere il procedimento e l'albero ottimo risultante.
b) (3 punti) Determinare l'intervallo di valori per l'arco (e,f) entro i quali l'albero corrispondente alla soluzione ottima non cambia.

3. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\min z = x_1 - 1/2 x_2$$
$$x_1 - 2x_2 \le 1$$
$$-2x_1 + x_2 \le 1$$
$$x_i >= 0 \text{ per ogni } i = 1, 2$$

a) (3 punti) Si risolva il problema per via grafica, disegnando la regione di ammissibilità, il gradiente della funzione obiettivo e specificando il valore di tutte le variabili e di z nel punto di ottimo.
b) (2 punti) Si determinino le basi associate a tutti i vertici del poliedro delle soluzioni ammissibili.
c) (3 punti) Si determini per quali valori del termine noto b_1 associato alla prima disequazione la base ottima non cambia.

4. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare (P) :

$$\min z = 6x_1 - 8x_2 + 2x_3$$
$$3x_1 + x_2 - 4x_3 \ge 4$$
$$-2x_1 + 2x_2 + x_3 \le 2$$
$$2x_1 - x_2 = 1$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \text{ nv},\ x_3 \le 0$$

a) (3 punti) Scrivere il duale (D) del problema dato (non applicare trasformazioni a (P) prima di ricavarne il duale).
b) (3 punti) Riscrivere il problema originale (P) in forma standard di minimo.

5. (3 punti) Dati i seguenti 3 vettori, individuare un vettore che sia loro combinazione conica ed un vettore che sia loro combinazione convessa (indicare i valori dei coefficienti usati per ottenere i vettori): [-3 2 9], [4 1 -2], [3 -2 11].

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 14/11/2012

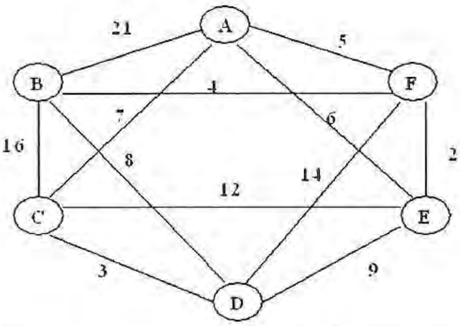
Nome .... **Cognome** ... .
Matricola ....../.................

1. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{array}{c} \max\ z = -x_1 + 4x_2 - 2x_3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 \le 0 \\ x_i >= 0 \text{ per ogni } i=1,2,3 \end{array}$$

a) (5 punti) Risolvere il problema applicando il metodo delle due fasi

2. Si consideri il grafo in figura:



a) (5 punti) Calcolare l'albero di copertura di peso minimo applicando un opportuno algoritmo. Scrivere il procedimento e l'albero ottimo risultante.
b) (3 punti) Determinare l'intervallo di valori per l'arco (a,f) entro i quali l'albero corrispondente alla soluzione ottima non cambia.

3. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{array}{c} \min\ z = x_1 - 1/2x_2 \\ x_1 - 2x_2 \le 1 \\ -2x_1 + x_2 \le 1 \\ x_i >= 0 \text{ per ogni } i=1,2 \end{array}$$

a) (3 punti) Si risolva il problema per via grafica, disegnando la regione di ammissibilità, il gradiente della funzione obiettivo e specificando il valore di tutte le variabili e di z nel punto di ottimo.
b) (2 punti) Si determinino le basi associate a tutti i vertici del poliedro delle soluzioni ammissibili.
c) (3 punti) Si determini per quali valori del termine noto b_1 associato alla prima disequazione la base ottima non cambia.

4. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare (P) :

$$\begin{array}{c} \min\ z = 3x_1 - 8x_2 + 2x_3 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 \ge 7 \\ -2x_1 + 2x_2 \le 17 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 27 \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \text{ nv},\ x_3 \le 0 \end{array}$$

a) (3 punti) Scrivere il duale (D) del problema dato (non applicare trasformazioni a (P) prima di ricavarne il duale).
b) (3 punti) Riscrivere il problema originale (P) in forma standard di minimo.

5. (3 punti) Dati i seguenti 3 vettori, individuare un vettore che sia loro combinazione conica ed un vettore che sia loro combinazione convessa (indicare i valori dei coefficienti usati per ottenere i vettori): [0 3 9], [4 1 -2], [2 0 11].