A

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
19 aprile 2010

Nome:	O	**Ordinamento 270/04** – Laurea ing. Inf.
Cognome:	O	**Ordinamento 509/99** – Laurea ing. Inf.
Matricola:	O	**Altro** ________________________
Firma: ________________________________		

Esercizio 1

Al ristorante Socari due primi, due secondi, tre dolci e quattro coperti costano non meno di quattro cene complete (primo, secondo, dolce e coperto) alla trattoria Mabbuffo. Tre primi, tre secondi, due dolci e tre coperti del Socari costano non più di sei primi, cinque secondi, un dolce e cinque coperti del Mabbuffo. Sapendo che un primo al Socari costa 20 euro, si vuole determinare il minimo costo di una cena completa al Mabbuffo.

1. Formulare il problema di PL motivando le proprie scelte
2. Impostare il problema duale
3. Risolvere il duale con il metodo grafico. Se ha più di 2 variabili proiettare quelle in eccesso con il metodo di Fourier Motzkin.
4. Trovare la soluzione ottima del primale con le condizioni di ortogonalità.

Esercizio 2

È dato il problema di PL in figura.

1. Portare il problema in forma standard.
2. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente. Applicare la regola di Bland.

$$\max \quad 3x_1 + 2x_2 - x_3$$
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 \qquad + x_4 = 4 \\ x_1 \qquad - 2x_3 - x_4 = -2 \\ x_1 \quad libera \\ x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Domanda 3

Illustrare la definizione di problema duale e motivare le regole di costruzione del duale. Dimostrare le proprietà di dualità debole e forte.

B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
19 aprile 2010

Nome:	○	**Ordinamento 270/04** – Laurea ing. Inf.
Cognome:	○	**Ordinamento 509/99** – Laurea ing. Inf.
Matricola:	○	**Altro** ________________________
Firma: ________________________________		

Esercizio 1

Un grappolo d'uva ha 20 acini, due grappoli d'uva non pesano meno di 3 mele, tre grappoli d'uva non pesano più di 8 mele. Disponete di una bilancia a due piatti. Sapendo che le mele sono identiche, così come gli acini, si vuole determinare il minimo modulo della differenza tra il numero di acini d'uva che è necessario aggiungere alle 3 mele e quello da aggiungere ai 3 grappoli d'uva per avere i due piatti della bilancia in equilibrio nelle due pesate.

5. Formulare il problema di PL <u>motivando le proprie scelte</u>
6. Risolverlo con il metodo di Fourier Motzkin
7. Impostare il problema duale
8. Trovare la soluzione ottima del duale con le condizioni di ortogonalità.

Esercizio 2

È dato il problema di PL in figura.

1. Portare il problema in forma standard.
2. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente. Applicare la regola di Bland.

$$
\min \quad 4x_1 + x_2 + 3x_4
$$
$$
\begin{cases}
\quad x_2 - x_3 + 4x_4 = 6 \\
x_1 + x_2 \quad + 2x_4 = 2 \\
2x_1 \quad + x_3 - x_4 \geq -5 \\
x_1 \quad \textit{libera} \\
x_2, x_3, x_4 \geq 0
\end{cases}
$$

Domanda 3

Illustrare le definizioni di vertice e direzione estrema. Enunciare il teorema di Minkowski-Weyl e utilizzarlo per dimostrare che se un problema di PL in forma standard ammette soluzione ottima, allora ammette soluzione ottima su un vertice.

C

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
19 aprile 2010

Nome:	O	**Ordinamento 270/04** – Laurea ing. Inf.
Cognome:	O	**Ordinamento 509/99** – Laurea ing. Inf.
Matricola:	O	**Altro** ________________________
Firma: ________________________________		

Esercizio 1

Un bicchiere di vino piccolo costa 3 euro, uno grande costa 5 euro. Due bottiglie di vino da 750 ml sono sufficienti a servire un primo ordine di 5 bicchieri piccoli e 3 grandi, mentre una bottiglia è insufficiente a servire un secondo ordine di 2 bicchieri piccoli e 2 grandi in quanto mancano almeno 50 ml per completare l'ordine. Sapendo che il vino avanzato dal primo ordine è sufficiente a completare la richiesta del secondo ordine e che il bicchiere grande non è più costoso del piccolo per unità di vino, si vuole sapere quanto vino può contenere al più un bicchiere piccolo.

9. Formulare il problema di PL motivando le proprie scelte
10. Risolverlo con il metodo grafico. Se ha più di 2 variabili proiettare quelle in eccesso con il metodo di Fourier Motzkin
11. Impostare il problema duale
12. Trovare la soluzione ottima del duale con le condizioni di ortogonalità.

Esercizio 2

È dato il problema di PL in figura.

3. Portare il problema in forma standard.
4. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente. Applicare la regola di Bland.

$$\min \quad 4x_1 - x_2 + 2x_3$$
$$\begin{cases} x_1 \quad + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 + x_3 \quad = -1 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 \quad \geq 5 \\ x_1 \quad \textit{libera} \\ x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Domanda 3

Illustrare le definizioni di vertice e soluzione base ammissibile. Dimostrare che una soluzione ammissibile di un problema di PL in forma standard è un vertice del poliedro delle soluzioni ammissibili se e solo se è una soluzione base ammissibile.

D

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
19 aprile 2010

Nome:	○	**Ordinamento 270/04** – Laurea ing. Inf.
Cognome:	○	**Ordinamento 509/99** – Laurea ing. Inf.
Matricola:	○	**Altro** ________________________
Firma: ________________________________		

Esercizio 1

Achille impiega 5 minuti per raggiungere la tartaruga a partire da una distanza iniziale di 2 stadi. Un leone impiega un tempo almeno doppio per raggiungere Achille da una distanza iniziale di uno stadio. Tutti corrono a velocità costante lungo una retta e nello stesso verso, la velocità del leone è doppia di quella di Achille e quest'ultima è dieci volte quella della tartaruga. La tartaruga percorre non più di 80 metri prima di essere raggiunta da Achille. Si vuole sapere quanto è lungo al più il piede di Achille. Si assuma che uno stadio misuri 600 piedi di Achille.

13. Formulare il problema di PL motivando le proprie scelte
14. Risolvere il problema con il metodo di Fourier Motzkin.
15. Impostare il problema duale
16. Trovare la soluzione ottima del duale con le condizioni di ortogonalità.

Esercizio 2

È dato il problema di PL in figura.

3. Portare il problema in forma standard.
4. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente. Applicare la regola di Bland.

$$\max \quad x_1 - 3x_2 - x_3 + 3x_4$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \qquad + 2x_4 = 2 \\ x_1 + 2x_2 \qquad + 3x_4 \geq 1 \\ \quad + x_2 + x_3 - 2x_4 = -4 \\ x_2 \quad \textit{libera} \\ x_1, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Domanda 3

Illustrare le definizioni di insieme convesso, funzione convessa, problema di programmazione convessa, punto di minimo locale e di minimo globale. Dimostrare che nei problemi di Programmazione Convessa un punto di minimo locale è anche punto di minimo globale.