A

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
22 aprile 2016

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

Esercizio 1

È dato il problema di PL in figura.

1. Risolvere il problema con il metodo grafico.
2. Ridurre il problema in forma standard e ricavarne tutte le SBA e tutti gli insiemi di indici di base associati. Per ogni eventuale SBA degenere individuare tutti gli insiemi di indici di base corrispondenti.
3. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente.

$$\max \quad 2x_1 + 3x_2$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 - 3x_2 \geq -12 \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \quad \textit{libera} \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Esercizio 2

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. Un primo al Socari costa 20 euro.

Formulare (senza risolverlo) il problema di PL la cui soluzione consentirebbe di determinare il minimo costo di una cena completa al Mabbuffo.
<u>Spiegare in dettaglio (1) il significato e (2) le unità di misura delle variabili utilizzate, nonché (3) il ruolo dei vari vincoli e (4) della funzione obiettivo del problema di PL formulato.</u>

Domanda 3

Illustrare le definizioni di (1) base di una matrice e (2) soluzione base ammissibile di un problema di PL in forma standard. Dimostrare (3) le condizioni algebriche di ottimalità e (4) quelle di illimitatezza per un problema di PL in forma standard. Fornire un'interpretazione geometrica del cambio di base nell'algoritmo del simplesso nel caso di (5) pivot non degenere e (6) pivot degenere.

B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
22 aprile 2016

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

Esercizio 1

È dato il problema di PL in figura.

1. Risolvere il problema con il metodo grafico.
2. Ridurre il problema in forma standard e ricavarne tutte le SBA e tutti gli insiemi di indici di base associati. Per ogni eventuale SBA degenere individuare tutti gli insiemi di indici di base corrispondenti.
3. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente.

$$\min \quad 3x_1 + x_2$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 2 \\ -x_1 + x_2 \ge 1 \\ x_1 + 2x_2 \ge -1 \\ x_1 \le 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Esercizio 2

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. Il vino avanzato dal primo ordine è sufficiente a completare la richiesta del secondo ordine, inoltre il bicchiere grande non è più costoso del piccolo per unità di vino contenuto.

Formulare (senza risolverlo) il problema di PL la cui soluzione consentirebbe di determinare quanto vino può contenere al più un bicchiere piccolo.
<u>Spiegare in dettaglio (1) il significato e (2) le unità di misura delle variabili utilizzate, nonché (3) il ruolo dei vari vincoli e (4) della funzione obiettivo del problema di PL formulato.</u>

Domanda 3

Illustrare le definizioni di (1) poliedro, (2) vertice, (3) direzione e (4) direzione estrema di un poliedro. Partendo dal teorema di Weyl-Minkowski, dimostrare (5) le condizioni geometriche di ottimalità e (6) quelle di illimitatezza per un problema di PL.

C

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
22 aprile 2016

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

Esercizio 1

È dato il problema di PL in figura.

1. Risolvere il problema con il metodo grafico.
2. Ridurre il problema in forma standard e ricavarne tutte le SBA e tutti gli insiemi di indici di base associati. Per ogni eventuale SBA degenere individuare tutti gli insiemi di indici di base corrispondenti.
3. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente.

$$\max \quad -2x_1 + 3x_2$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 - 3x_2 \geq -12 \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \quad \mathit{libera} \end{cases}$$

Esercizio 2

Un commerciante di arance acquista i prodotti in Calabria, Campania e Sicilia, al costo per quintale di 3, 4 e 5 euro rispettivamente, e li vende in Toscana, Lombardia e Veneto al prezzo di 9, 10 e 12 euro/quintale rispettivamente. La disponibilità/domanda di arance per regione e le distanze chilometriche sono riportate in tabella. Sapendo che il costo di trasporto di un quintale di arance è di 1 cent per ogni 100 km percorsi via strada e 0,2 cent per ogni 100 km percorsi via mare. Le arance spedite in Lombardia sono spedite via strada, mentre quelle dirette in Toscana o Veneto sono spedite via mare.

Formulare (senza risolverlo) il problema di PL di soddisfare la domanda realizzando il massimo profitto (incasso meno costi).
<u>Spiegare in dettaglio (1) il significato e (2) le unità di misura delle variabili utilizzate, nonché (3) il ruolo dei vari vincoli e (4) della funzione obiettivo del problema di PL formulato.</u>

Regione	Tos.	Lom.	Ven.	Disponibilità
Calabria	600	800	800	45
Campania	500	700	800	32
Sicilia	900	1000	1100	26
Domanda	22	13	28	

Domanda 3

Illustrare le definizioni di (1) base di una matrice, (2) soluzione base ammissibile di un sistema in forma standard, (3) vertice di un poliedro. Dimostrare che una soluzione ammissibile di un problema di PL in forma standard è un vertice del poliedro delle soluzioni ammissibili (4) se e (5) solo se è una soluzione di base ammissibile.

D

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Prima prova intermedia
22 aprile 2016

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

Esercizio 1

È dato il problema di PL in figura.

1. Risolvere il problema con il metodo grafico.
2. Ridurre il problema in forma standard e ricavarne tutte le SBA e tutti gli insiemi di indici di base associati. Per ogni eventuale SBA degenere individuare tutti gli insiemi di indici di base corrispondenti.
3. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1 e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è impossibile o illimitato inferiormente.

$$\min \quad -3x_1 - x_2$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 1 \\ -x_1 + x_2 \ge 3 \\ x_1 + 2x_2 \ge -3 \\ x_1 \le 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Esercizio 2

Un agricoltore desidera concimare un terreno calcareo di 3000 m^2. Per concimare un m^2 occorrono almeno 3 gr di Azoto (N), 5 gr di Fosforo (P), 6 gr di Potassio (K), 0,5 gr di Ferro (Fe) e 0,4 gr di Zolfo (S). Allo scopo può acquistare due tipi di concimi complessi A e B, disponibili sul mercato, dalle caratteristiche (gr di elemento per Kg di peso di concime) e costi (€ / Kg) indicati in tabella.

Concime	A	B
Azoto (N)	10 gr / Kg	5 gr / Kg
Fosforo (P)	20 gr / Kg	10 gr / Kg
Potassio (K)	15 gr / Kg	20 gr / Kg
Ferro (Fe)	4 gr / Kg	1 gr / Kg
Zolfo (S)	2 gr / Kg	4 gr / Kg
Costo al kg	5 € / Kg	4 € / Kg

Formulare (senza risolverlo) il problema di PL di definire il numero di Kg di concime A e B che è necessario acquistare al fine di minimizzare la spesa complessiva.
Spiegare in dettaglio (1) il significato e (2) le unità di misura delle variabili utilizzate, nonché (3) il ruolo dei vari vincoli e (4) della funzione obiettivo del problema di PL formulato.

Domanda 3

Illustrare le definizioni di (1) base di una matrice e (2) soluzione base ammissibile di un problema di PL in forma standard. Dimostrare che l'operazione di pivot dell'algoritmo del simplesso garantisce sempre il passaggio da una base ammissibile a: (3) una nuova base, (4) che quest'ultima è anche ammissibile, e (5) che la nuova base ha costo non superiore alla precedente.