

RICERCA OPERATIVA

Tema d'esame del 12/09/2008

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

1. Un'agenzia turistica deve organizzare cinque escursioni in barca per i partecipanti a una crociera: A (giro dell'isola in senso orario), B (giro dell'isola in senso antiorario), C (escursione su un atollo), D (avvistamento di balene) ed E (immersioni nella barriera corallina). Ogni turista può partecipare ad una sola escursione ed esprime una preferenza (un numero da uno a dieci) per ogni escursione: indichiamo con p_{ij} tale preferenza, dove i è il turista e j l'escursione. Per attivare un'escursione è necessario che almeno 20 turisti siano ad essa assegnati. Inoltre, ogni escursione ha un limite determinato da numero massimo di posti disponibili sulla barca utilizzata: se j è l'escursione, indichiamo tale limite con M_j . Per problemi di disponibilità di personale di bordo, almeno due escursioni non potranno essere effettuate. Inoltre, per problemi di sicurezza, l'immersione nella barriera corallina (escursione E) esclude la possibilità di effettuare le escursioni C e D. Scrivere un modello di programmazione lineare che assegni i passeggeri ad una escursione in modo da massimizzare la preferenza complessiva (somma delle preferenze per le escursioni assegnate).
2. Dato il seguente problema di P.L.

$$\begin{aligned} \max \quad & 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ & x_1 + x_2 - x_3 \leq 5 \\ & x_i \geq 0 \quad \forall i \end{aligned}$$

trovare la soluzione ottima con il metodo del simplesso (si applichi la regola anti-ciclo di Bland).

3. Risolvere con il Branch and Bound il seguente problema di knapsack 0 – 1

$$\begin{aligned} \max z = \quad & 3x_1 + 6x_2 + 12x_3 + 9x_4 + 6x_5 \\ \text{s.t.} \quad & 2x_1 + 6x_2 + 14x_3 + 8x_4 + 8x_5 \leq 23 \\ & x_i \in \{0, 1\} \quad \forall i = 1..5 \end{aligned}$$

Utilizzare una strategia best bound first (numerare i nodi nell'ordine di valutazione).

...ALTRE DOMANDE SUL RETRO...

4. Si consideri il seguente problema di PL:

$$\begin{array}{lll} \min & z = 4x_1 - 5x_2 + 3x_3 & \\ \text{s.t.} & 3x_1 + x_3 & \leq -6 \\ & x_1 - 2x_2 & \geq 3 \\ & x_1 + x_2 - 2x_3 & \geq 7 \\ & x_1, x_2 & \geq 0 \\ & x_3 & \leq 0 \end{array}$$

Scrivere il problema duale e le corrispondenti condizioni di complementarità primale-duale.

5. Si consideri un modello di programmazione lineare in forma standard $\min c^T x, Ax = b, x \geq 0$ dove la funzione obiettivo rappresenta i costi di un sistema produttivo e i vincoli sono legati allo sfruttamento delle risorse e/o ai livelli di soddisfacimento della domanda. In che modo i valori all'ottimo delle variabili duali possono aiutarci a capire quali sono le risorse e/o i livelli di domanda che converrebbe aumentare o diminuire? (suggerimento: considerare la relazione tra piccole variazioni dei termini noti e la corrispondente variazione della funzione obiettivo).
6. Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false, giustificando la risposta:
- (a) non è possibile che un problema di programmazione lineare abbia esattamente due soluzioni ottime distinte;
 - (b) tutte le soluzioni ottime di un problema di programmazione lineare sono soluzioni ammissibili di base.