

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 26/01/2014

Nome Cognome
 Matricola

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

$$\begin{aligned} \min \quad & 8x_1 + 3x_2 \\ & 8x_1 + 4x_2 \geq 32 \\ & 12x_1 + x_2 \leq 48 \\ & -x_1 + 3x_2 \leq 33 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema dato (P) specificando il valore ottimo ed il punto di ottimo, se esiste.
 (b) (4 punti) Determinare i vertici e le direzioni estreme del poliedro di ammissibilità del problema (P).
 (c) (4 punti) Riscrivere il problema (P) applicando il teorema della rappresentazione, risolvere la nuova formulazione ottenuta (P') e commentare la relazione tra la soluzione ottima del problema (P) e la soluzione ottima del problema (P').
 (d) (5 punti) Scrivere la formulazione duale (D) del problema (P) e determinare, applicando il teorema della dualità forte, la soluzione ottima duale corrispondente alla soluzione ottima primale trovata al punto (a).

2. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max \quad & hx_1 + x_2 + 6x_3 \\ & x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 2k \\ & 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq k \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

- a. (2 punti) Si determini il range di valori del parametro k per cui la base $B = \{1,3\}$ risulti ammissibile.
 b. (3 punti) Si determini, per $k=0$, il range di valori del parametro h per cui la base $B = \{1,3\}$ risulti ottima.
3. (4 punti) Un'azienda agricola deve determinare quanti ettari di terreno devono essere dedicati alla produzione di lattuga e pomodori. Si è stimato che, coltivando un ettaro di terreno, si possono produrre annualmente 20 quintali di lattuga e 30 quintali di pomodori. Inoltre la coltivazione di un ettaro di terreno per la produzione di lattuga richiede 18 ore settimanali di lavoro, mentre per la produzione di pomodori sono richieste 24 ore settimanali. Per motivi di marketing l'azienda deve produrre annualmente almeno 45 quintali di lattuga e 50 quintali di pomodori. Sapendo che un quintale di lattuga viene venduto a 100 euro e un quintale di pomodori viene venduto a un prezzo di 150 euro, e sapendo che sono disponibili al massimo 100 ore settimanali per la coltivazione di tutto il terreno, formulare il problema come problema di ottimizzazione, con l'obiettivo di massimizzare il ricavo complessivo annuale.
4. (1 punto) *[Individuare la risposta esatta]* Quale è il numero massimo di iterazioni che la fase II del simplesso può dovere eseguire per trovare la soluzione ottima di un problema di 6 variabili, 3 vincoli di disuguaglianza e 3 vincoli di uguaglianza? Supporre che la prima soluzione di base ammissibile sia nota.
- a) 120
 b) $\binom{9}{6}$
 c) 9×6
 d) $\binom{6}{6}$
5. *Specificare per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa [+1 punto per ogni risposta corretta, -1 punto per ogni risposta sbagliata]* Cosa significa che, per un problema di produzione, all'ottimo il prezzo ombra del vincolo associato alla risorsa R è uguale a 5?
- a) la risorsa R è una risorsa abbondante e non è stata consumata tutta, infatti sono rimaste 5 unità.
 b) la risorsa R è una risorsa scarsa ed è stata consumata tutta, infatti il prezzo ombra è strettamente positivo.
 c) il vincolo corrispondente alla risorsa R è un vincolo attivo.
 d) se aumento la disponibilità della risorsa R di una unità il valore dell'ottimo migliora di 5.
 e) la variabile duale associata al vincolo della risorsa R non è una variabile nella base ottima.