

Dinamica dei Sistemi Aziendali

Esame del 9 febbraio 2026

Esercizio 1. Un ottico deve allestire la vetrina del suo negozio, scegliendo tra un insieme I di occhiali. Gli occhiali possono essere classificati in base al brand (B è l'insieme di tutti i brand) e in base al tipo (sportivo, elegante, di lusso, ecc., descritti dall'insieme T). Ogni occhiale è associato ad un solo brand ($b_i \in B$ è il brand dell'occhiale $i \in I$) ma può essere associato a tipi diversi (ad esempio, può essere sia sportivo che di lusso): indichiamo con $T_i \subseteq T$ l'insieme dei tipi associati all'occhiale i . A causa dello spazio limitato della vetrina, l'ottico vuole esporre il minimo numero possibile di occhiali, ma in modo tale che sia esposto almeno un esempio per ogni tipo di occhiale ed almeno un esempio per ogni brand.

- a) Scrivere un modello di Programmazione Lineare Intera per risolvere il problema. Indicare le variabili decisionali, la funzione obiettivo ed i vincoli.
- b) Scrivere nella sintassi di AMPL il modello formulato al punto a).

Esercizio 2. Una società energetica ha sviluppato una nuova linea di prodotti energetici. Il top management sta cercando di decidere le strategie di marketing e produzione. Sono state prese in considerazione tre diverse strategie: A (aggressiva), B (base) e C (cauta). Per semplicità, si suppone che ci siano solo due possibili condizioni di mercato in cui queste strategie possono essere attuate: favorevoli o sfavorevoli. La probabilità che le condizioni di mercato siano favorevoli è del 45%, mentre quella che siano sfavorevoli è del 55%. Le stime della direzione relative agli utili netti (in milioni di euro) per ogni strategia sono riportate nella tabella seguente:

Strategia	Condizioni favorevoli	Condizioni sfavorevoli
A	30	-8
B	20	7
C	5	15

- a) Costruire un albero decisionale per aiutare l'azienda a determinare la strategia migliore.
- b) Calcolare il valore atteso dell'informazione perfetta sulle condizioni di mercato.

Esercizio 3. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{cases} \max & 6x_1 + 10x_2 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ & -x_1 \leq 0 \\ & -x_2 \leq 0 \end{cases} \quad (P)$$

- Scrivere il problema duale del problema (P) .
- Data la base $B = \{1, 4\}$, trovare la soluzione di base primale e la soluzione di base duale relative a B . Dire se le soluzioni trovate sono ammissibili e/o degeneri, motivando le risposte.
- Effettuare una iterazione dell'algoritmo del simplesso primale a partire dalla base $B = \{2, 4\}$. La nuova soluzione di base ottenuta è ottima per il problema (P) ?
- Si consideri ora il problema perturbato

$$\begin{cases} \max & 6x_1 + 10x_2 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 8 + \varepsilon \\ & 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ & -x_1 \leq 0 \\ & -x_2 \leq 0 \end{cases} \quad (P_\varepsilon)$$

Trovare il valore ottimo del problema perturbato (P_ε) al variare del parametro ε nell'intervallo $[-1, 1]$.

Esercizio 4. Trovare la soluzione ottima del problema di Programmazione Lineare Intera

$$\begin{cases} \max & 6x_1 + 10x_2 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ & -x_1 \leq 0 \\ & -x_2 \leq 0 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

con il seguente metodo Branch and Bound:

- in ogni nodo dell'albero di enumerazione risolvere il rilassamento continuo;
- la soluzione ammissibile di partenza è ottenuta arrotondando la soluzione ottima del rilassamento continuo del nodo radice;
- in ogni nodo che rimane aperto fare un *branch* binario istanziando la prima variabile che non ha un valore intero nella soluzione ottima del rilassamento continuo;
- visitare in ampiezza l'albero di enumerazione.