

XI Nota degli autori

1 Capitolo 1 Introduzione alla ricerca operativa

- 1 1.1 Premessa*
- 1 1.2 Problemi di ottimizzazione*
- 6 1.3 Primi approcci ai modelli di ottimizzazione*
- 13 1.4 Uso del risolutore della Microsoft Excel 2010 ©*

23 PARTE I Modelli di ottimizzazione

25 Capitolo 2 Modelli di Programmazione Lineare

- 25 2.1 Introduzione*
- 26 2.2 Modelli di pianificazione della produzione*
- 30 2.3 Modelli di miscelazione*
- 35 2.4 Modelli di flusso su rete*
 - 2.4.1 Problema di flusso a costo minimo, p. 35 – 2.4.2 Problema del cammino orientato di costo minimo, p. 38 – 2.4.3 Problema del massimo flusso, p. 41 – 2.4.4 Problema di trasporto, p. 43 – 2.4.5 Problema dell'assegnamento, p. 48*
- 51 2.5 Modelli multiperiodo*
- 54 Esercizi proposti*

61 Capitolo 3 Modelli di Programmazione Intera

- 61 3.1 Introduzione*
- 63 3.2 Modelli di taglio ottimo*
- 65 3.3 Modelli dello zaino*
- 71 3.4 Modelli di ottimizzazione con costi fissi di avviamento*
- 73 3.5 Modelli di localizzazione*
- 81 3.6 Modelli di caricamento di contenitori*
- 86 3.7 Modelli di copertura, di riempimento e di partizionamento d'insieme*

- 91 3.8 Altri usi delle variabili di decisione di tipo binario nella programmazione intera
 3.8.1 Rappresentazione di condizioni logiche, p. 91 – 3.8.2 Rappresentazione di vincoli
 alternativi, p. 94 – 3.8.3 Rappresentazione di funzioni obiettivo non lineari, p. 96
- 103 Esercizi proposti
- 111 Capitolo 4 Altri modelli di ottimizzazione**
- 111 4.1 Introduzione
- 111 4.2 Modelli di ottimizzazione multi-obiettivo
- 115 4.3 Modelli di ottimizzazione in condizioni di incertezza
 4.3.1 Modelli di programmazione stocastica, p. 115 – 4.3.2 Modelli di ottimizzazione
 robusta, p. 120
- 124 Esercizi proposti
- 133 PARTE II Programmazione Lineare**
- 135 Capitolo 5 Elementi di algebra lineare e geometria poliedrale**
- 135 5.1 Vettori e matrici
- 146 5.2 Geometria poliedrale
- 155 5.3 Soluzioni di base
- 164 Esercizi proposti
- 169 Capitolo 6 Teoria della Programmazione Lineare**
- 169 6.1 Concetti preliminari
- 173 6.2 Condizioni geometriche di ottimalità e illimitatezza
- 175 6.3 Condizioni algebriche di ottimalità
- 183 Esercizi proposti
- 189 Capitolo 7 Teoria della dualità nella Programmazione Lineare**
- 189 7.1 Problema duale
- 195 7.2 Proprietà della coppia primale-duale
- 209 7.3 Analisi di sensitività
 7.3.1 Variazione di un coefficiente di costo, p. 209 – 7.3.2 Variazione di un coefficiente
 di risorsa, p. 211 – 7.3.3 Variazione di un coefficiente della matrice dei vincoli, p. 213 –
 7.3.4 Introduzione di una ulteriore variabile, p. 215 – 7.3.5 Introduzione di un ulteriore
 vincolo, p. 216
- 217 7.4 Interpretazione economica della dualità
- 221 Esercizi proposti

227 Capitolo 8 Algoritmo del simplesso per la Programmazione Lineare

- 227 8.1 Aspetti preliminari
- 231 8.2 Schema generale dell'algoritmo del simplesso
- 237 8.3 Matrice di pivot
- 246 8.4 Inizializzazione dell'algoritmo del simplesso
- 261 8.5 Convergenza dell'algoritmo del simplesso
- 267 8.6 Algoritmo del simplesso rivisto
- 278 Esercizi proposti

283 Capitolo 9 Altri algoritmi per la Programmazione Lineare

- 283 9.1 Algoritmo del simplesso duale
 - 9.1.1 Convergenza dell'algoritmo del simplesso duale, p. 289
- 289 9.2 Algoritmo primale-duale
 - 9.2.1 Convergenza dell'algoritmo primale-duale, p. 296 – 9.2.2 Inizializzazione dell'algoritmo primale-duale, p. 298
- 303 9.3 Algoritmo di Fourier-Motzkin
- 310 Esercizi proposti

315 PARTE III Programmazione Intera**317 Capitolo 10. Teoria della Programmazione Intera**

- 317 10.1 Concetti preliminari
- 322 10.2 Arrotondamenti e approssimazioni nella Programmazione Intera
- 324 10.3 Rappresentazioni lineari di un problema di Programmazione Intera
- 330 10.4 Proprietà di interezza e totale unimodularità di una matrice
- 342 10.5 Rilassamenti di un problema di Programmazione Intera
 - 10.5.1 Rilassamento per eliminazione di vincoli, p. 343 – 10.5.2 Rilassamento Lagrangiano, p. 344
- 357 Esercizi proposti

361 Capitolo 11. Metodi per la Programmazione Intera

- 361 11.1 Classificazione dei metodi per la Programmazione Intera
- 362 11.2 Algoritmo di «branch & bound»
- 377 11.3 Algoritmo dei piani di taglio
- 382 Esercizi proposti

- 387 **PARTE IV Ottimizzazione su reti**
- 389 *Capitolo 12 Cenni di teoria dei grafi*
- 389 12.1 Grafo: definizioni e proprietà fondamentali
12.1.1 Altre definizioni e proprietà dei grafi, p. 410
- 417 12.2 Digrafo: definizioni e proprietà fondamentali
- 426 12.3 Algoritmi di ricerca
- 433 12.4 Flusso, divergenza, reti
- 440 12.5 Rappresentazioni di una rete
- 451 Esercizi proposti
- 457 *Capitolo 13 Problema di flusso a costo minimo*
- 457 13.1 Introduzione
- 466 13.2 Algoritmo del semplice su rete
13.2.1 Inizializzazione dell'algoritmo del semplice su rete, p. 481
- 488 13.3 Algoritmo del semplice generalizzato su rete
13.3.1 Inizializzazione dell'algoritmo del semplice generalizzato su rete, p. 496
- 502 Esercizi proposti
- 507 *Capitolo 14 Problema del percorso ottimo*
- 507 14.1 Introduzione
- 509 14.2 Condizioni di ottimalità
- 511 14.3 Problema dei percorsi orientati ottimi singola origine-destinazione multipla
14.3.1 Algoritmi ad assegnazione di etichetta, p. 523 – 14.3.2 Algoritmi a correzione di etichetta, p. 531
- 542 14.4 Problema del percorso orientato ottimo singola origine-singola destinazione
14.4.1 Applicazione nella gestione dei progetti del problema del cammino orientato massimo su digrafi aciclici, p. 546
- 551 14.5 Problema dei percorsi orientati ottimi origine multipla-destinazione multipla
- 558 Esercizi proposti
- 563 *Capitolo 15 Problema del massimo flusso*
- 563 15.1 Introduzione
- 567 15.2 Algoritmo dei cammini aumentanti
- 585 15.3 Algoritmo di Ford & Fulkerson
- 590 15.4 Caso di reti con capacità minima e massima
15.4.1 Calcolo di una distribuzione di flusso ammissibile, p. 593
- 597 15.5 Implicazioni di natura combinatoria
- 602 Esercizi proposti

607 Capitolo 16 Problema del minimo albero ricoprente

- 607 16.1 Introduzione
- 609 16.2 Formulazione del problema
- 614 16.3 Condizioni di ottimalità
- 618 16.4 Algoritmo di Prim
- 621 16.5 Algoritmo di Kruskal
- 623 Esercizi proposti

627 Capitolo 17 Problema di trasporto

- 627 17.1 Introduzione
- 629 17.2 Algoritmo del semplice su rete
 - 17.2.1 Determinazione di una soluzione ammissibile di base iniziale, p. 630 – 17.2.2 Operazione di pivot, p. 642
- 646 17.3 Algoritmo primale-duale
 - 17.3.1 Algoritmo primale-duale per il problema dell'assegnamento, p. 654
- 661 Esercizi proposti

665 Riferimenti bibliografici