

Prova scritta di Ricerca operativa

18 Settembre 2023

1 Volo internazionale

Durante un volo internazionale, un aeromobile deve sorvolare il territorio di diversi stati. Ogni stato concede l'accesso al proprio spazio aereo in cambio del pagamento di una tariffa, che varia da stato a stato.

Si supponga che l'itinerario, cioè la sequenza di stati da sorvolare, sia già stato deciso e che il costo per ogni stato sorvolato sia direttamente proporzionale alla distanza percorsa nel corrispondente spazio aereo; il coefficiente di proporzionalità, cioè il costo unitario (espresso ad esempio in euro per miglio), è dato. Sono note anche le posizioni degli aeroporti di partenza e di arrivo.

I confini tra gli stati da attraversare sono approssimati da linee rette spezzate, di cui sono noti i punti di discontinuità (coordinate Cartesiane). L'attraversamento del confine tra stati adiacenti può avvenire in qualsiasi punto. Si supponga che la distanza minima tra due punti sia quella percorsa in linea retta, trascurando la curvatura della superficie della Terra.

Il problema consiste nel trovare la rotta di minimo costo.

Formulare il problema e classificarlo.

Risolvere l'esempio descritto dai dati riportati nel file VOLO.TXT. Discutere ottimalità e unicità delle soluzioni ottenute.

Versione semplificata: supporre che ogni confine sia descritto da un unico segmento, come indicato nel file VOLO.TXT.

2 Finestre temporali

Un camionista deve visitare un dato insieme di clienti in una sequenza già fissata, per effettuare delle consegne.

Ogni cliente ha specificato un insieme di finestre temporali durante le quali è disponibile per la consegna. Se il veicolo arriva presso un cliente al di fuori di una finestra temporale, per poter effettuare la consegna deve aspettare l'inizio della prima finestra temporale utile. Naturalmente, non è consentito arrivare presso un cliente dopo la fine della sua ultima finestra temporale.

I tempi di viaggio tra clienti consecutivi sono noti ed il tempo di servizio presso ogni cliente si può considerare trascurabile.

Il camionista parte da un deposito iniziale e termina il suo viaggio ad un deposito finale. Anche i due depositi possono avere associate una o più finestre temporali.

Il camionista può scegliere liberamente l'istante in cui partire dal deposito iniziale (purché all'interno delle sue finestre temporali) ed il suo obiettivo è di minimizzare il tempo di viaggio complessivo, cioè il tempo che intercorre tra l'istante di partenza dal deposito iniziale a quello di arrivo nel deposito finale.

Formulare il problema e classificarlo.

Risolvere l'esempio descritto dai dati riportati nel file FINESTRE.TXT. Discutere ottimalità e unicità della soluzione ottenuta.