Immagine che contiene tavolo

Descrizione generata automaticamenteModelli di Programmazione Lineare

Casi:

* Esattamente 🡪 e vincoli
* Almeno 🡪
* Al massimo (generico) 🡪 vincolo di
* Sconto 🡪 variabile binaria associata e poi moltiplico il val. iniziale

Simplesso

* Funzione obiettivo (se in forma di massimo 🡪 diventa di minimo e cambio i segni; se in forma di minimo si lascia uguale)
* Vincoli di uguaglianza 🡪 Aggiungo le variabili di slack e la disuguaglianza diventa uguaglianza
  + Se si ha la variabile di slack viene aggiunta come positiva
  + Se si ha la variabile di slack viene aggiunta come negativa
* Variabili non negative (vincolo ) 🡪 Aggiungo variabile positiva e cambio il segno a tutte le occorrenze della stessa variabile
* Termini noti non negativi 🡪 Se un termine noto è negativo, cambio segno a tutta la disuguaglianza

Imposto i tableau, ricordando che: ogni volta mi chiedo:

* È in forma canonica? Basta avere le colonne (anche sparse/non in ordine) della matrice identità nel tableau
* È ammissibile? 🡪 Tutti i devono essere positivi (se parto da una base ammissibile, rimango sempre in base ammissibile; mai dire che è impossibile)
* È ottima? 🡪 Devo avere tutti i costi ridotti
* È illimitata? 🡪 Mi trovo ad avere un costo ridotto con tutti i valori negativi sotto
* Entra in base? 🡪 La variabile costo ridotto negativo di indice minimo (Bland); non si va per ordine
* Esce dalla base 🡪 La variabile che ha rapporto minimo prendendo in colonna la variabile entrante e facendo i rapporti minimi
* Ricordarsi che si sostituisce una variabile entrante/uscente esattamente nella posizione da cui è stata tolta (quindi, se da tolgo per far entrare es. , l’ordine rimane )

Ad ogni passaggio, eseguo il pivoting ogni volta prendendo in colonna la variabile che esce e in riga la variabile che entra. Quando trovo la soluzione, considero che è tutta la colonna in cui prendo il valore della funzione obiettivo (solitamente e cambio segno per questo motivo); normalmente, il suo valore migliora tra i passaggi) e come vincoli abbiamo:

* I vincoli laschi, nel momento in cui abbiamo una variabile in base
* I vincoli saturi, nel momento in cui abbiamo una variabile fuori base (quindi, pari a 0)

Domande ulteriori:

* Individuazione basi ottime senza operazioni di pivot
  + Basta vedere dove sono gli 1 della matrice identità e dove ci sono costi ridotti non negativi [quindi, sia uguali a 0 che maggiori]
* Stabilire, SENZA EFFETTUARE LE OPERAZIONI DI PIVOT, quale sarà il valore della funzione obiettivo alla fine della prossima iterazione del simplesso. GIUSTIFICARE LA RISPOSTA!
  + Usiamo la regola di Bland per selezionare la variabile entrante ed eseguiamo il solito rapporto minimo tra e il punto della variabile entrante
    - Se si ha un rapporto minimo pari a 0, la f.o. non migliora
    - Se si ha un rapporto minimo in cui il minimo elemento è positivo, basta sommare al valore della f.o. il valore dell’elemento con rapporto minimo
      * Si ricordi che per fare questa cosa, si considera il valore della f.o., cioè:
        + Trovo che il rapporto minimo è su 10
        + Il valore della f.o. è
        + Il calcolo sarà
* Alla fine della prossima iterazione sarà cambiata la base corrente: sarà cambiato anche il vertice del poliedro associato alla nuova base? GIUSTIFICARE LA RISPOSTA!
  + Se si ha un’iterazione degenere, il vertice del poliedro non cambia
  + Se invece si ha un’iterazione non degenere, il vertice del poliedro cambia
  + In generale si ragiona che si effettua una sottrazione tra e , per tutte le variabili in base. In base alla regola di Bland e rispetto a chi esce dalla base e letteralmente rifacciamo lo stesso calcolo rispetto alla variabile che entra in base, tenendo le altre. Capiamo così se l vertice è cambiato o meno.

Immagine che contiene testo

Descrizione generata automaticamente

Condizioni primale/duale e passaggio al problema duale

Immagine che contiene tavolo

Descrizione generata automaticamenteRiferite ai domini A vinc. prim. dom. duale & A vinc. duale. dom. prim.

CCPD e Verifica Soluzione ottima

Abbiamo il problema e la verifica di una certa soluzione. Quindi:

1. Verifica ammissibilità primale dela soluzione data 🡪 Sostituisco i valori della soluzione che mi viene data dentro i vincoli e verifico se sono rispettate tutte le disuguaglianze
2. Passaggio al problema duale
   1. La funzione di min/max e viceversa
   2. Considero come termini tutti i termini noti (compresi i loro coefficienti)
   3. Per ogni vincolo, prendo tutti le variabili con coefficienti alla colonna corrispondente alla posizione , invertendo i segni dei vincoli come si vede dalla tabella sopra); se non c’è nulla per la variabile si vede come e ciò si considera nei vincoli del problema come variabile libera
   4. Si inseriscono i domini delle variabili, considerando che è ha segno opposto alla riga del problema primale (es. primo vincolo se invece si ha un vincolo libero, rimane libero
   5. Quando si passa da primale di min a duale di max, si inverte segno dei vincoli rispetto alle disuguaglianze primali; quando invece si passa da primale di max a duale di min, si mantiene lo stesso segno dei vincoli primali
3. CCPD
   1. Primo pezzo: vincoli primali
      1. Prendo posizione della riga attuale e lo moltiplico per il vincolo primale in posizione portando a sinistra il termine noto (cambiando quindi di segno)

Es.

* + 1. Sostituisco quindi i valori della soluzione iniziale data nel vincolo e:
       1. Se ho un valore , allora questo viene considerato come condizione
       2. Se ho un valore , allora non mi dice nulla e non lo considero
    2. Se ho vincoli di uguaglianza non posso dire nulla (*deriva dall’ammissibilità primale*)
  1. Secondo pezzo: vincoli duali
     1. Prendo posizione della riga attuale e lo moltiplico per il vincolo duale in posizione portando a sinistra il termine noto (cambiando quindi di segno)

Es.

* + 1. Sostituisco il valore di in quella posizione e faccio le verifiche dei sottocasi (1) e (2) del primale
    2. Se ho vincoli di uguaglianza, devo verificare che non faccia già parte dei vincoli; nel qual caso lo considero (*deriva dall’ammissibilità duale*), altrimenti no

1. Sistema di equazioni CCPD
   1. Metto insieme tutte le condizioni che ho trovato fino ad ora e vado a sostituire i valori di oppure di che ho già dal sistema di equazioni e risolvo trovando tutte le soluzioni
2. Verifica ammissibilità duale
   1. Verifico se tutti i valori di soddisfano i vincoli duali (cioè, soddisfano le disuguaglianze)
   2. Verifico se tutti i valori di soddisfano il relativo dominio duale (es. soddisfa )
3. Conclusioni:
   1. (Happy Ending)
      1. è ammissibile primale (come da verifica), è ammissibile duale (come da verifica e costruzione,

sono in scarti complementari Le soluzioni sono ottime (il problema dice verifica che sono ottime)

* + 1. Per verifica si confrontino i valori delle f.o. primale e duale; saranno uguali per il corollario della dualità forte
  1. (Bad Ending)
     1. Se non soddisfa i vincoli di dominio, la/le soluzione/i è/sono stata/e trovata/e, ma non è/sono ammissibile/i; pertanto, non è possibile trovare nessuna soluzione ammissibile (il problema dice verifica se sono ottime)

Esercizi con AMPL

*From my understanding*, non appaiono sempre all’esame, ma può succedere. Descrivo i passi utili, almeno per me, per risolverli:

* Creare il file .mod traducendo letteralmente i dati del problema per come si presentano; si inseriscono gli insiemi *(set*), i parametri *param* e le variabili (*var*) logiche (*binary*) oppure intere (*integer*), *seguendo l’ordine degli indici*.
  + Attenzione che i *param* hanno le graffe e gli indici *maiuscoli*
  + Scrivere la funzione obiettivo (*maximize/minimize*), inserendo tutti gli indici necessari alla serie;
  + Descrivere tutti i vincoli (si dia un nome generico), considerando come indice più esterno quello della condizione di esistenza (quindi, se avrò a fianco al vincolo allora una serie sarà descritta come

*s {j in J}: sum{i in I} (etc)*

* Creare il file .dat considerando di valorizzare insiemi e parametri esattamente come dati dal problema; quindi, si inserisce sempre per ogni variabile del problema che sia *in linea* (scrivibile su una sola riga)
  + Se si ha a che fare con dati in forma matriciale, prima vanno i due punti, si inserisce in riga il primo indice (normalmente ), poi vanno messi i e si inserisce in colonna il secondo indice (normalmente )
  + Mettere il alla fine di ogni variabile/comando/variabile matriciale
* Scrivere il file *.run* minimale (*reset, model (file), data (file), option solver (cplex/gurobi, etc.), display (vars)*