# Appunti RO

lunedì 7 giugno 2021 16:05

***Cammini minimi***

**Condizioni di Bellman** $d_j <= d_i + c_{ij}$

*Algoritmo SPT (ricerca locale)*

visita del grafo: creo albero di copertura

esiste arco che viola condizioni di bellman? no:end

cambialo e inserisci i nodi uscenti da j in Q (vanno controllati)

quando Q è vuoto: fine, ottimo

*Come implementare nodi che violano Bellman*

Dijkstra (coda di priorità) $O(n^2)$

Bellman-Ford (Fila) O(mn)

***Condizioni di ottimalità***

**cicli:** $c_{ij}$ (non app a $A_T$) >= costo di tutti gli archi del ciclo che si viene a creare aggiungendo i,j

*algoritmo di Kruskal*

**tagli**: $c_{ij}$ (app a $A_T$) <= costo di ciascun arco appartenente al taglio individuato

*algoritmo di Prim*

**Cammino aumentante**: cammino orientato da s a t

***Flusso massimo (Ford-Fulkerson)***

inizializzo flusso = 0 (grafo residuo = grafo iniziale)

esiste cammino aumentante? No: fine

trova massimo flusso che può passare (min capienza tra gli archi selezionati)

aggiorna grafo e repeat

*Variante di Edmonds-Karp*: scegli cammino aumentante con min nr di archi

**Ottimalità di flusso minimo**: se e solo se non esistono cicli orientati negativi

**Pseudoflusso:** rispetta vincoli di capacità ma non per forza quelli di bilancio

**minimale:** costo minimo tra tutti quelli con lo stesso vettore di sbilanciamenti

***Cammini minimi successivi***

x pseudoflusso minimale

ammissibile? fine

Cerca cammino aumentante di costo minimo

Non esiste? fine (no sol ammissibili)

trova massimo flusso che può passare (min capienza tra gli archi selezionati)

Repeat

***Dualità debole*** $cx <= yb$

***Dualità forte*** max cx: Ax<=b = min yb: yA=c, y>=0 (i valori ottimi dei due problemi coincidono)

***Scarti complementari*** y * (b-Ax) = 0 (serve per l'ottimalità delle soluzioni)

*traduzione:* una coppia di soluzioni per essere ottima deve avere o i vincoli primali attivi (= b) o le corrispondenti soluzioni duali = 0

**base**: insieme di indici tale che $A_b$ sia invertibile (Det != 0)

sol base **primale** $x = A_B^{-1}b$

sol base **duale** $y = c_B A_B^{-1}$

***Algoritmo del simplesso primale***

da base primale ammissibile

Sol ottima? fine (restituisci sol primale e duale)

Altrimenti

calcolo indice uscente h
calcolo direzione di crescita
$d = -A_B^{-1} * u_{B(h)}$ (u è un vettore nullo tranne in B(h) che è =1)
calcolo se va a +inf (fine se true: P illimitato D vuoto)
calcolo indice entrante
aggiorno la base
Repeat

### *Algoritmo del simplesso duale*

da base duale ammissibile
Sol ottima? fine (restituisci sol primale e duale)
Altrimenti
calcolo indice entrante k
calcolo direzione di decrescita $\eta_B^{(eta)} = A_k A_B^{-1}$ ($A_k$ riga corrispondente in base primale)
Passo di decrescita $\Theta_i = y_i / \eta_i$ (se $\eta_i > 0$, altrimenti +inf)
va a +inf? fine (D illimitato P vuoto)
calcolo indice uscente
aggiorno la base
Repeat

**Rilassamento:** problema di PLI (S) senza vincoli di integrità (P)
**Disuguaglianza valida** se $dx \geq \gamma$ $\forall x$ in S
**Piano di taglio:** una d. valida tale che ( $d\bar{x} < \gamma$). Approssima S meglio di P e taglia fuori la soluzione ottima del rilassamento
*di Gomory*: utilizza le parti frazionarie

*Durante il branch & bound, quando posso **chiudere in una volta sola tutti i nodi dell'albero**?*
quando trovo una soluzione ammissibile per il problema di partenza migliore di tutte le previsioni più ottimistiche di tutti gli altri sottoproblemi.

### *Zaino*

Problema di massimo - euristica *inf* rilassamento *sup*
**Tecnica euristica:** *rendimenti decrescenti* (o altra tecnica greedy come costo o peso) - prendo in ordine e salto quelli che non ci entrano
**Rilassamento:** *continuo II* - prendo in ordine e una frazione del primo che non ci entra
**Ramificazione**: variabile con *valore frazionario* o in base al *rendimento*

### *Commesso viaggiatore (ciclo hamiltoniano)*

Problema di minimo - euristica *sup* rilassamento *inf*
**Tecnica euristica**: nodo più vicino
**Rilassamento**: k-albero di costo minimo + nodo-k con gli archi di costo minimo
**Ramificazione**: arco di costo minore