

Voyageur de commerce

Nathanaël Courant et David Saulpic

12 janvier 2017

- Trouver un chemin passant par tous les sommets exactement une fois à coût minimal
- NP-complet
- But : trouver des bonnes bornes inférieures

Minimiser :

$$\min \sum_e c_e x_e$$

Sous :

$$x(\delta(\{v\})) = 2$$

$$\forall v \in V$$

$$x(\delta(S)) \geq 2$$

$$\forall S \subset V, S \neq \emptyset, S \neq V$$

$$0 \leq x_e \leq 1$$

$$\forall e \in E$$

x entier

- Relâcher contrainte intégralité
- Borne inférieure
- Encore trop de contraintes → séparation

Minimiser :

$$\min \sum_e c_e x_e$$

Sous :

$$x(\delta(\{v\})) = 2 \quad \forall v \in V$$

$$x(\delta(S)) \geq 2 \quad \forall S \subset V, S \neq \emptyset, S \neq V$$

$$0 \leq x_e \leq 1 \quad \forall e \in E$$

Pour l'oracle de séparation : coupe minimale

- Répéter : choisir un sommet, ajouter itérativement le sommet le plus connecté, fusionner les deux derniers sommets ajoutés
- Temps $O(n^3)$

- Considérer sous-ensemble d'arêtes
- Utiliser le dual pour savoir si une contrainte n'est pas respectée
- Dans ce cas : ajouter arête et recommencer
- Sinon : utiliser primal pour trouver une contrainte de sous-tour et recommencer ; à ce moment on a une borne inférieure.

Résultats

Test	NN	Kruskal	Primal	Dual	Exacte
burma14.tsp	4048	4271, 0s	3323.0, 0s	3323.0, 0s	3323
gr17.tsp	2187	2523	2085.0, 0.6s	2085.0, 0.6s	2085
gr21.tsp	3333	3841	2707.0, 0.3s	2707.0, 0.2s	2707
eil51.tsp	511	542	422.5, 28.9s	422.5, 3.6s	426
gr24.tsp	1553	1660	1272.0, 0.8s	1272.0, 0.7s	1271
gr48.tsp	6098	7297	4959.0, 43s	4959.0, 8.5s	5046
dantzig42.tsp	956	960	697.0, 16s	697.0, 6.6s	699
brazil58.tsp	30774	29438	25354.5, 84s	25354.5, 21s	25395
berlin52.tsp	8980	10096	7542.0, 15s	7542.0, 7s	7542
bayg29.tsp	2005	2117	1608.0, 4.4s	1608.0, 1.8s	1610
bays29.tsp	2258	2514	2013.5, 2.7	2013.5, 0.9s	2020
ulysses22.tsp	10586	8399	7013.0, 1.6s	7013.0, 1.7s	7013
st70.tsp	830	866	-	670.0, 31.8s	675
pr76.tsp	153462	140738	-	105120.0, 74s	108159
rd100.tsp	9938	10660	-	7873, 186s	7910
pr107.tsp	46680	58544	-	44176, 345s	44303
bier127.tsp	135737	154509	-	117164.5, 692s	118282
ch150.tsp	8191	8869	-	6476.5, *	6528
brg180.tsp	12360	80970	-	961,42, 24349s	1950
d198.tsp	18240	19629	-	15490, *	15780

Non-intégralité

