

# Projet: Le Voyageur du Commerce

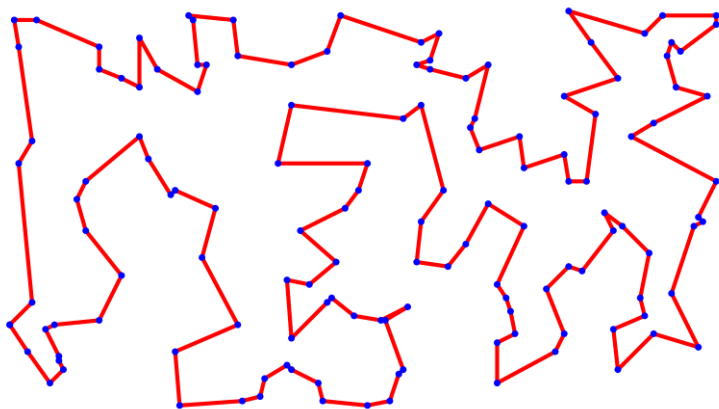
Guillaume Aubian

14 janvier 2016

# Présentation du problème

- Un graphe  $G$  pondéré
- But : Trouver un tour de poids minimal dans  $G$
- Objectif : minimiser le poids du tour

# Exemple



# OCaml

- Modules
- Fonctionnel → défi !
- Pas de matrices
- Difficulté à parser

# Simplexe

- Interêt de la modularité
- Matrices : obligé de partir de zéro
- Capable de minimiser/maximiser + inégalités et égalités

# Tour optimal

- Module des graphes codé de façon pure
- Du coup, implémentation de Held-Karp triviale
- Dynamique avec une table de Hachage

# Tour approché

- ① On part d'un tour à un noeud.
- ② On le complète à chaque itération
- ③ Plus possible  $\Rightarrow$  fini

Complexité simple/pas de constante absolue  $\Rightarrow$  Préféré à l'énoncé

# Polytope de TSP

- On recopie simplement l'énoncé
- Créer tous les ensembles  $\Rightarrow$  Récurrence en  $O(2^n)$
- Seulement les ensembles ne contenant pas un sommet fixé



# Coupe Minimale

On utilise l'algorithme de Stoer-Wagner

## Principe

$\forall s, t \in V(G),$

$$\min_{cut}(G) = \min(\min_{s,t-cut}(G), \mincut(G \setminus \{s, t\} \cup \{merge_{s,t}\}))$$

$\min_{s,t-cut}$

Pour  $G$ ,  $s$  et  $t$  fixés  $\Rightarrow$  flots = lent

Pour  $G$ , renvoyer  $s$  et  $t \Rightarrow$  facile

# Dual

## Problème dual

- Trouver une assignation Vrai \ Faux (continu) des contraintes
- $\forall e$ , limite sur le nombre de contraintes satisfaites où  $e$  apparaît
- Maximiser la somme pondérée des valeurs associées aux contraintes

# Idée avec le dual

- ① On se limite à un sous-ensemble d'arêtes
- ② On résout le dual
- ③ Primal-dual  $\Rightarrow$  la solution est optimale ?
- ④ Primal-dual  $\Rightarrow$  Quelles contraintes rajouter
- ⑤ GoTo 1

# Idée avec le dual

- 1 On se limite à un sous-ensemble d'arêtes
- 2 On résout le dual
- 3 Primal-dual  $\Rightarrow$  la solution est optimale ?
- 4 Primal-dual  $\Rightarrow$  Quelles contraintes rajouter
- 5 GoTo 1

Malheureusement...

Pas implémenté

# PL intégral ?

Non, car :

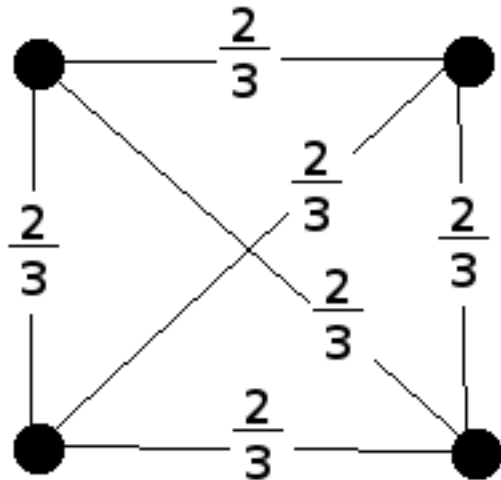
- La question suivante n'aurait pas d'intérêt

# PL intégral ?

Non, car :

- La question suivante n'aurait pas d'intérêt
- Contre-exemple : Graphe complet à 4 noeuds

# Contre-Exemple



# Nouvelles règles ?

## Règle

$\forall$  cycle propre  $C = e_1 e_2 \dots e_c$

$$\sum_{i=1}^c x_{e_i} = c - 1$$

Beaucoup de cycles  $\Rightarrow$  se restreindre aux cycles élémentaires ?



# Conclusion

- Sujet intéressant
- Déçu de ne pas avoir fini
- Nouvelles règles ?
- Meilleures performances avec points intérieurs ?