

# These Sylvain Ducommann

## Inégalité triangulaire

Quel est l'impact de la condition d'inégalité triangulaire sur les algorithmes proposés? (p 23: nous supposons toujours l'inégalité triangulaire valide).

Y-a-t-il des cas réels où les temps de transition ne la vérifient pas ?

Je pense à des cas où certaines villes interdisent le transit si pas de visite exécutée dans la ville, et en cas de visite dans la ville, le trajet est plus rapide (ou plus court, exemple: autoroute contournant la ville)

## Etude théorique des bornes inférieures

Partie très intéressante.

Maintenant, sur les problèmes pratiques qui ont souvent une structure particulière, on peut s'attendre à ce que, de manière consistante, certaines relaxations fonctionnent mieux que d'autres. Il serait intéressant de voir quel(s) type(s) de structure privilégient l'une ou l'autre des relaxations. Il y a quelque chose dans cette direction en section 4.4.4 (comparaison des relaxations de la WeightedCircuit) mais pas vraiment de réponse à \*pourquoi\* telle relaxation fonctionne mieux sur tel ou tel type de problème. As-tu une idée la dessus?

## Raisonnement sur les successeurs

1. Raisonner sur les successeurs n'implique pas nécessairement un nombre cubique de contraintes comme le modèle MO30 le suggère. Les contraintes 30b ( $n^3$  contraintes) expriment simplement une fermeture transitive. On peut maintenir dans le moteur une structure de graphe de précédence implémentant des algos de fermeture transitive. Donc en gros, une sorte de contrainte globale qui propage les  $n^3$  contraintes 30b.
2. A noter aussi que au-dessus de MO30 on peut rajouter des extensions de type edge-finding en supposant les longueurs égales au min des temps de transitions vers les possible next (même idée que MO31+ mais directement sur les temps).
3. Il serait intéressant d'avoir un exemple de cas où le modèle MO31 ne capture pas certaines infos vues en raisonnant sur les successeurs. Par exemple:

3 noeuds A, B, C

Bornes courantes sur les dates:

A: [ 0 .. 1 ]

B: [ 0 .. 1 ]

C: [ 0 .. 2 ]

Matrice de transition

	A	B	C
A	0	1	1
B	2	0	1
C	1	2	0

A est déduit par 31d comme étant avant B (si B avant A: impossible)

B est déduit par 31d comme étant avant C (si C avant B: impossible)

Mais 31d ne peut pas déduire que A est avant C. Le graphe de precedence le déduit par transitivité.

## Modèle CP

Serait-il intéressant de rajouter et d'exploiter aussi l'inverse des variables de position: atPos[i]: visite exécutée en position i ?

## Complexité algorithmique

- Quelle est la complexité des méthodes de filtrages WeightedCircuit proposées (en particulier celles basées sur n-path et problèmes d'affectation) ? Je ne pense pas l'avoir vu.
- Est-ce compatible avec la taille des problèmes réels?

## Extension au problème CVRPTW

Deux questions concernant la robustesse du modèle:

Q1: Il y a une brisure de symétrie (premières routes possèdent au moins autant de clients que les suivants: 43), qui ne fonctionne que si tous les camions sont identiques (en particulier: même capacité) car il y a déjà eu une brisure sur les camions (42f).

Q2: La modélisation chromosomique (section 5.2.1) est astucieuse, mais elle semble assez fragile parce qu'elle "aplatit" le modèle multi-véhicule sur un modèle à véhicule unique:

- Quid de problèmes dont les temps de transition dépendent du temps?
- Quid de problèmes avec des véhicules aux caractéristiques différentes, par

exemple une vitesse différente? Ou bien des cas de retours (optionnels) de recharge au dépôt?

Est-ce que cette "astuce" de modélisation n'est pas un peu en contradiction avec l'approche générique recherchée avec un modèle CP ?

## Instances réelles (section 6)

Est-ce que OtSolver implémente le modèle MO42 avec une recherche arborescente et la stratégie Card ou bien est-ce autre chose?

Le modèle France est gros (2100 visites, 70 véhicules). On comprend qu'une pré-allocation manuelle a été effectuée (Territory Manager) et que l'on se ramène à des TSPs indépendants. Quelle est la taille de ces TSPs (de l'ordre de  $30 = 2100/70$  ?)

Pour France Agglo (600 visites, 6 véhicules), utilise-t-on aussi une pré-affectation?

Pour les instances académiques de CVRPTW, il est mentionné que même pour 100 visites, pour certains problèmes la propagation initiale est très longue (dépasse la limite de temps).

Jusqu'à quelle taille de modèle l'approche proposée passe-t-elle à l'échelle?

## Perspectives

Quelle est la distance restant à franchir entre les résultats de la thèse et la résolution pratique des problèmes Geoconcept:

- En terme de contraintes gérées et de fonction objectif ?
- En terme de performance et de passage à l'échelle ?

Contraintes objectifs:

- Coûts avance/retard sur les time windows
- Disjonction de fenêtres temporelles: avant 12h ou après 14h
- Retour au dépôt avec chargements multiples pour un même véhicule
- Compartimentalisation des véhicules avec sous-problème de "packing" au niveau du véhicule