

Module MAOA: Modèles et Applications en Ordonnancement et optimisation combinatoire

Projet

“Autour du problème de Production et Distribution Intégré”

INSTANCES

Dans le survey [1], deux benchmarks d’instances sont évoquées:

- les instances de l’article Archetti et al. [8]: nous les appellerons instances A.
- les instances des articles de Boudia et al. [16] et [18]: nous les appellerons instances B.

La source de ces instances peut être retrouvée sur un site¹ tenu par Y. Adulyasak

Pour vous faciliter le développement, nous avons “unifié” ces deux benchmarks en un seul qui est en ligne **sur le site du module**.

Attention, certaines notations varient d’un article/fichier à l’autre:

- le nombre de véhicules m est parfois noté k
- le stock initial au client i est parfois noté I_{i0} et parfois $L0[i]$.

• Différence entre les instances

Il y a quelques différences nécessaires à connaître entre les instances:

Pour les instances A:

- le coût de transport c_{ij} du client i au client j est donnée par la formule

$$\left\lceil \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} + \frac{1}{2} \right\rceil$$

Pour les instances B:

- le coût de transport c_{ij} du client i au client j est donnée par une multiplication de la distance euclidienne par une constante mc

$$mc\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

- la production en t devient disponible en $t + 1$, sans coût de stockage sur ce pas de temps $[t, t + 1]$ (c’est-à-dire que la production, stockée au lieu de production, n’entraîne pas de stockage sur ce pas de temps): **il faut donc ne comptabiliser en stockage que ce qui est conservé plus d’une période.**

- Ainsi la demande en 1 doit être satisfaite par le stock initial du dépôt: dans ces instances, ce stock initial est ainsi égal à la demande totale des clients sans aucun coût de stockage pour la période de 0 à 1.

¹<https://sites.google.com/site/ayossiri/publications>

• Caractéristiques utiles spécifiques

Il y a également des caractéristiques utiles à noter concernant les deux benchmarks:

Pour les instances A:

- les instances ont soit 14, soit 50 ou 100 clients.
- toutes les instances ont un horizon de 6 périodes
- la demande d'un client est fixe sur le temps (le problème PDI reste NP-difficile sur ces instances)
- le stock au dépôt n'est pas limité, la capacité de production est infinie.
- pour un nombre de clients n , il y a 96 instances. Ces instances sont divisées en 4 classes: classe I de 1 à 24; classe II de 25 à 48; classe III de 49 à 72 et classe IV de 73 à 96. La classe I sert de référence et les 3 autres lui sont identiques sauf: la classe II a un coût de production variable 10 fois plus élevé; la classe III a un coût de trajet 5 fois plus grand; la classe IV a un coût de stockage nul.
- le nombre de véhicules (noté k) semble très grand (similaire à un nombre infini de véhicules) vis à vis de la demande et de la capacité d'un véhicule dans la plupart des instances: ceci pose parfois problème pour la résolution PLNE: en effet, cette relaxation entraîne une ouverture de la combinatoire: il peut être utile de lancer plusieurs fois à une valeur que vous aurez évaluée possible.

Pour les instances B:

- les instances ont soit 50, soit 100 ou 200 clients.
- toutes les instances ont un horizon de 20 périodes
- le coût unitaire de production n'est pas indiqué: nous l'avons fixé à 0 pour correspondre à l'idée citée ci-dessus de l'absence de coût de stockage de la production sur la période de production.
- le coût de stockage au dépôt comme chez les clients et de 1
- les capacités de stockage sont identiques sur chaque tiers de clients.

• Lecture des instance

Exemple de l'instance A_014_ABS10_15.1.prp

```
n 14 // nombre de clients (+1 pour le dépôt)
l 6 //nombre de période
u 80 // coût unitaire de production
f 8000 // coût de setup de production
C 1e+10 // capacité de production (infinie donc)
Q 322 // capacité d'un véhicule
k 2085 // semble être le nombre de véhicules m (en fait je le trouve étrangement grand)
0 143 99 / h 8 L 1e+10 L0 0
1 89 159 : h 1 L 20 L0 10 // coordonnées x_1,y_1: h[1] L[1] et L0[1]
2 76 314 : h 4 L 45 L0 30
3 285 63 : h 2 L 45 L0 30
4 401 325 : h 3 L 14 L0 7
5 16 310 : h 1 L 39 L0 26
6 267 401 : h 1 L 96 L0 80
```

7 249 123 : h 3 L 132 L0 110
 8 477 238 : h 3 L 26 L0 13
 9 374 194 : h 4 L 114 L0 95
 10 277 101 : h 2 L 110 L0 88
 11 445 14 : h 3 L 95 L0 76
 12 312 450 : h 4 L 63 L0 42
 13 421 213 : h 1 L 114 L0 95
 14 79 71 : h 1 L 57 L0 38

Suit la matrice des demandes d par période.

Les coûts c se calculent comme indiqué ci-dessus

References

- [1] Y. Adulyasak and J-F Cordeau and R. Jans (2015). The production routing problem: A review of formulations and solution algorithms *Computers & Operations Research*, 55:141-152.