

IFT6512 – Programmation stochastique

Devoir 2

Date de remise : 24 novembre 2021.

Le devoir peut être réalisé individuellement ou en équipe de 2 ou 3 personnes.

(Source : documentation GAMS)

Considérez un problème de transport où les produits sont expédiés avant que la demande réelle soit observée. La demande réelle est connue après l'arrivée des produits à chaque emplacement j . Si la demande n'est pas satisfaite, les ventes sont perdues. Si l'envoi est supérieur à la demande finale, les produits restants doivent être éliminés car ils n'ont pas de durée de conservation (c'est-à-dire qu'ils se gâtent). Les coûts unitaires d'élimination sont connus. Si la demande est parfaitement connue, le problème peut être exprimé par

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_j p_j Sales_j - \sum_{i,j} c_{i,j} Ship_{i,j} - \sum_i c_i Prod_i - \sum_j c_j Waste_j \\ \text{tel que} \quad & Prod_i = \sum_j Ship_{i,j} \\ & Prod_i \leq cap_i \\ & \sum_i Ship_{i,j} = Sales_j + Waste_j \\ & Sales_j \leq demand_j \\ & Sales_j \geq 0, Prod_i \geq 0, Ship_{i,j} \geq 0, Waste_j \geq 0 \end{aligned}$$

Dans ce modèle, nous essayons de maximiser le profit, c'est-à-dire le revenu moins les coûts, où les coûts peuvent être ventilés en coûts de production, coûts de transport et coûts d'élimination des déchets. Nous supposons qu'il y a 3 usines i , $i \in \{1, 2, 3\}$, avec des capacités respectives de 500, 450, 650. Le coût de production unitaire est le même pour chaque usine et égal à 14. Il existe également 5 points de demande et le prix de vente de chaque produit est de 24 à chaque point. Le coût de la suppression d'un produit en surstock est de 4. Les niveaux de demande à chaque emplacement j , ainsi que leur probabilité respective, sont données dans la table . Les coûts de transport unitaire sont résumés dans la table .

1. Implémentez la décomposition L-shaped multi-coupez pour résoudre ce problème.
2. Ajouter une technique de régularisation.

	Demande/Demand			Probabilité/Probability		
j	Low	Medium	High	Low	Medium	High
1	150	160	170	.25	.50	.25
2	100	120	135	.25	.50	.25
3	250	270	300	.25	.50	.25
4	300	325	350	.30	.40	.30
5	600	700	800	.30	.40	.30

TABLE 1 – Niveau de demande à chaque emplacement j , et la probabilité associée. / Demand level at each place j , and associated probability.

	d1	d2	d3	d4	d5
f1	2.49	5.21	3.76	4.85	2.07
f2	1.46	2.54	1.83	1.86	4.76
f3	3.26	3.08	2.60	3.76	4.45

TABLE 2 – Coûts de transport unitaire. / Unit transport costs.

3. Discutez vos résultats.

Consider a transportation problem where products are shipped before actual demand is observed. The actual demand is known after the products have arrived at each location j . If demand is not met, sales are lost. If the shipment is greater than final demand, the remaining products must be discarded because they have no shelf life (i.e. they spoil). Unit disposal costs are known. If the demand is perfectly known, the problem can be expressed by

$$\begin{aligned}
& \max \sum_j p_j \text{Sales}_j - \sum_{i,j} c_{i,j} \text{Ship}_{i,j} - \sum_i c_i \text{Prod}_i - \sum_j c_j \text{Waste}_j \\
& \text{subject to } \text{Prod}_i = \sum_j \text{Ship}_{i,j} \\
& \text{Prod}_i \leq \text{cap}_i \\
& \sum_i \text{Ship}_{i,j} = \text{Sales}_j + \text{Waste}_j \\
& \text{Sales}_j \leq \text{demand}_j \\
& \text{Sales}_j \geq 0, \text{Prod}_i \geq 0, \text{Ship}_{i,j} \geq 0, \text{Waste}_j \geq 0
\end{aligned}$$

In this model, we try to maximize profit, that is, income minus costs, where the costs can be broken down into production costs, transportation costs, and waste disposal costs. We assume that there are 3 factories i , $i \in \{1, 2, 3\}$, with respective capacities of 500, 450, 650. The unit production cost is the same for

each factory, and equal to 14. There are also 5 demand points, and the sell price for each product is 24 at each point. The cost of removing an overstock product is 4. The demand levels at each location j , as well as their respective probability, are given in the table . Unit transport costs are summarized in the table .

1. Implement the multi-cut L-Shaped algorithm to solve this problem.
2. Add a regularization technique.
3. Discuss your results.