

The Partially Ordered Multidimensional Multi-Knapsack Problem

Definição

Marcos Daniel V. Baroni

31 de Janeiro de 2014

Conjuntos

- N N° de Ações ($1 < i < N$)
- Y N° de Anos ($1 < j < Y$)
- P N° de Períodos por ano ($1 < k < P$)
 - $P_j = \{P.(j-1) + 1, \dots, P.j\}$
Períodos referentes ao ano j ;
- R N° de Recursos ($1 < l < R$)

Parâmetros

Globais

- r Taxa interna de retorno periódico (juros);

Anuais

- g^j Meta anual de redução de perda;
 $1 \leq j \leq Y$
- o_l Orçamento global;
 $1 \leq l \leq R$
- p_l^j Orçamento anual;
 $1 \leq l \leq R, \quad 1 \leq j \leq Y$
- s_l^k Orçamento periódico;
 $1 \leq l \leq R, \quad 1 \leq k \leq P.Y$

das Ações

- m_i Mercado Global;
 $1 \leq i \leq N$
- u_i^j Mercado anual;
 $1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq j \leq Y$
- z_i^k Mercado periódico;
 $1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq k \leq P.Y$
- c_{il} Custo da ação;
 $1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq l \leq R$
- v_i Valor da energia;
 $1 \leq i \leq N$
- e_i^k Recuperação realizada pela ação i no k -ésimo período após sua execução;
 $1 \leq i \leq N, \quad 0 \leq k \leq P.Y - 1$
- D_{it} Quantidade de vezes que a ação t precisa ser feita para que seja possível a execução de 1 ação i .
 $1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq t \leq N$

Variáveis

- x_i^k Número de vezes que a ação i é executada no período k ;
 $1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq k \leq P.Y$

Equações

- Recuperação de energia para o período k causada pelas ações i de todos os períodos.

$$Rec_i^k(\bar{x}) = \sum_{\substack{k'=k-P.Y+1 \\ k' \geq 1}}^k x_i^{k'} \cdot e_i^{(k-k'+1)} \quad \begin{array}{l} i \in \{1, \dots, N\} \\ k \in \{1, \dots, P\} \end{array}$$

- Lucro originado pela energia recuperada no período k .

$$Prof^k(\bar{x}) = \sum_{i=1}^N Rec_i^k(\bar{x}) \cdot v_i \quad k \in \{1, \dots, P\}$$

- Custo total de todas as ações executadas no período k .

$$Cost^k(\bar{x}) = \sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^R x_i^k \cdot c_{il} \quad k \in \{1, \dots, P\}$$

Restrições

- Meta de Recuperação Anual¹

$$\sum_{i=1}^N \sum_{k \in P_j} Rec_i^k(\bar{x}) \leq g^j \quad j = 1, \dots, Y$$

- Orçamento Global

$$\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^P x_i^k \cdot c_{il} \leq o_l \quad l = 1, \dots, R$$

- Orçamento Anual

$$\sum_{i=1}^N \sum_{k \in P_j} x_i^k \cdot c_{il} \leq p_l^j \quad \begin{array}{l} j = 1, \dots, Y \\ l = 1, \dots, R \end{array}$$

- Orçamento periódico

$$\sum_{i=1}^N x_i^k \cdot c_{il} \leq s_l^k \quad \begin{array}{l} k = 1, \dots, P \\ l = 1, \dots, R \end{array}$$

- Market Global

$$\sum_{k=1}^P x_i^k \leq m_i \quad i = 1, \dots, N$$

- Market Anual

$$\sum_{k \in P_j} x_i^k \leq u_i^j \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ j = 1, \dots, Y \end{array}$$

¹Dúvida: a recuperação ficar muito abaixo da meta não é um problema?

- Market periódico

$$x_i^k \leq z_i^k \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N \\ k = 1, \dots, P \end{matrix}$$

- Dependência entre as Ações

$$\sum_{k'=1}^k D_{it} \cdot x_i^{k'} \leq \sum_{k'=1}^{k-1} x_t^{k'} \quad \begin{matrix} i, t = 1, \dots, N \\ k = 2, \dots, P \end{matrix}$$

Função Objetivo

$$Max(Z(\bar{x})) = \sum_{k=1}^P \frac{(Prof^k(\bar{x}) - Cost^k(\bar{x}))}{(1+r)^k}$$