Variáveis

- x_{it}: quantidade do item i produzida no período t (em unidades);
- I_{it}: estoque do item i no final do período t (em unidades);
- y_{it}: se o item i é produzido no período t ou não.

Função objetivo

Minimizar o custo total de preparação, produção e estoque

$$\min \sum_{i=1}^{n} \sum_{t=1}^{T} (s_i y_{it} + c_{it} x_{it} + h_i I_{it})$$

onde

- n: total de itens;
- T: total de períodos considerados;
- s_i: custo de preparação do item i (em R$);
- c_{it}: custo de produzir o item i no período t (em R$/un);
- h_i: custo de estocar uma unidade do item i (em R$/un);

Restrições

Definição da variável de estoque:

$$I_{it} = I_{i,t-1} + x_{it} - d_{it} \quad , \quad \forall i = 1, 2, \ldots, n \quad \forall t = 1, 2, \ldots, T$$

$$I_{i0} = e_{i0} \quad , \quad \forall i = 1, 2, \ldots, n$$

$$I_{iT} = 0 \quad , \quad \forall i = 1, 2, \ldots, n$$

onde

- d_{it}: demanda prevista do item i no período t (em unidades);
- e_{i0}: estoque inicial do item i (em unidades).

Limitação da quantidade a ser produzida com base na demanda

$$x_{it} \leq \left(\sum_{\tau=t}^{T} d_{i\tau} \right) y_{it} \quad , \quad \forall i = 1, 2, \ldots, n \quad \forall t = 1, 2, \ldots, T$$

Domínio

$$i \in 1, 2, \ldots, n \quad t \in 1, 2, \ldots, T$$

$$x_{it} \in \mathbb{Z}_+ \quad , \quad I_{it} \in \mathbb{Z}_+ \quad , \quad y_{it} \in \{0, 1\}$$

Custo de preparar o item i recebe a média dos custos das trocas do processo de i para j

$$\sum_{i=1}^{n} (sp_i\, y_{it} + b_i\, x_{it}) \leq C_t \quad , \quad \forall t = 1, 2, \ldots, T$$

$$I_{12} = I_{11} + x_{12} - d_{12} \Longrightarrow 0x_{11} - 1x_{12} + 0x_{13} + \cdots - 1I_{11} + 1I_{12} + \cdots = -d_{12}$$

onde

- sp_i: tempo gasto para preparar a máquina para produzir o item i (em minutos)
- b_i: tempo gasto para produzir o item i (em minutos)
- C_t: capacidade total da instalação no período t (em minutos)

Custo de produzir uma unidade do item i em t recebe uma distriuição uniforme entre R$ 1,00 e R$ 3,00

$$c_{it} \leftarrow U[1, 3]$$

Estoque inicial do item i igual a 0.

$$I_{i0} \leftarrow 0 \quad , \quad \forall i = 1, 2, \ldots, n$$