

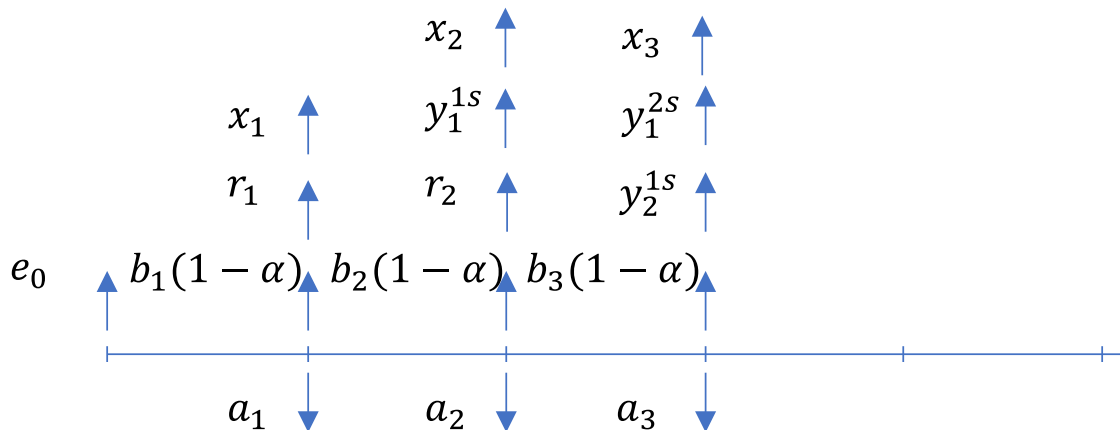
PROBLEMAS DE MODELAGEM - 2024Questão 5 - Leasing de Contêineres

Uma empresa de “leasing” de contêineres tem contratos para fornecer  $a_i$  contêineres,  $i : 1, 2, \dots, n$  durante os próximos  $n$  períodos. Ela dispõe de um estoque de contêineres  $e_0$  e deve receber de clientes a devolução de  $b_i$  contêineres  $i : 1, 2, \dots, n$  durante os próximos  $n$  períodos; ela vai receber ainda de empresas de reparo  $r_1$  contêineres no período 1 e  $r_2$  contêineres no período 2. Uma fração  $\alpha$  dos contêineres devolvidos pelos clientes precisa receber reparos. O preço médio do reparo varia com a urgência no retorno do contêiner, havendo duas tarifas básicas:  $p_1$  para entrega depois de um período e  $p_2$  ( $p_2 < p_1$ ) para retorno de depois de dois períodos. A empresa pode ainda adquirir contêineres a um preço  $p_0$  para atender os contratos já firmados. Formular um modelo para estabelecer a programação de reparo e aquisição de contêineres para os próximos  $n$  períodos, sabendo que o objetivo da empresa é minimizar os gastos no período.

OBS: adotaremos um período = uma semana.

**Variáveis de Decisão**

$y_i^{1s} \geq 0$	Quantidade de contêineres enviados para reparo rápido (1 semana) na semana $i$ .
$y_i^{2s} \geq 0$	Quantidade de contêineres enviados para reparo demorado (2 semanas) na semana $i$ .
$x_i \geq 0$	Quantidade de contêineres adquiridos na semana $i$ .
$e_i \geq 0$	Estoque de contêineres disponíveis <b>ao final</b> da semana $i$ .

**Restrições**Semana 1

$$e_1 = e_0 + b_1(1 - \alpha) + r_1 + x_1 - a_1$$

Semana 2

$$e_2 = e_1 + b_2(1 - \alpha) + r_2 + y_1^{1s} + x_2 - a_2$$

Semana 3

$$e_3 = e_2 + b_3(1 - \alpha) + y_2^{1s} + y_1^{2s} + x_3 - a_3$$

Forma geral da restrição de estoque

$$e_i = e_{i-1} + b_i(1 - \alpha) + y_{i-1}^{1s} + y_{i-2}^{2s} + x_i - a_i \quad \forall i: 3 \dots n$$

Retorno dos contêineres que passam por reparo

$$y_i^{1s} + y_i^{2s} = b_i \alpha \quad \forall i: 1 \dots n$$

Domínio das variáveis

$$y_i^{1s}, y_i^{2s}, x_i, e_i \geq 0 \quad \forall i: 1 \dots n$$

**Função Objetivo**

$$\min C = \sum_{i=1}^n p_1 y_i^{1s} + p_2 y_i^{2s} + p_0 x_i$$