Lotsizing com backlog: modelagem

na entrada temos que são N períodos i

Para cada um:

c_i = custo de produção em i

s_i = custo de armazenamento em i

p_i = multa de atraso em i

d_i = demanda em i

Queremos minimizar o custo total com a restrição de termos cumprido toda a demanda no final

→ supondo as variáveis de decisão

x_i = produção em i

y_i = armazenamento em i

z_i = multa em i

temos:

função objetivo:

$$\min \sum_{i=0}^{n} c_i x_i + s_i y_i + p_i z_i$$

restrições:

① $y_{t-1} + x_t - z_{t-1} = d_t + s_t - r_t$

↳ como descrito no paper

② $\sum x[t] = \sum d[t]$

↳ produção no final tem que suprir todas as demandas

ao codificar, se escrevo a restrição ② como

```
for t in 1:T
        x[t] == demands[t]
```

recebo um resultado um pouco melhor que o ideal mas se eu modelo como

sum_x += x[t]

sum_d += demanda[t]

o resultado dá um pouco menor que o ideal, que não deveria ser possível em minimização

Em ambos os caso o programa printa total produzido e total demandado e ambos são iguais

Uncapacitated lot sizing with backlogging: the convex stuff

finite planning horizon N, let the nonnegative demand d_t, variable production cost c_t and fixed production cost f_t, variable inventory holding cost h_t and variable backlogging cost g_t for time periods $t \in \{1, \dots, N\}$.

y_t = production quantity in time t

s_t = inventory quantity in time t

r_t = backlogging quantity at time t

x_t = fixed-charge variable for production in time t

$d_{tl} = \sum_{j=t}^{l} d_j$ for $t \in [1, l]$ and

$d_{tl} = 0$ for $t > l$

$[i, j] := \{t \in \mathbb{Z} : i \leq t \leq j\}$

objective function:

$$\min \sum_{t=1}^{N} (f_t x_t + c_t y_t + g_t r_t + h_t s_t)$$

restrictions:

$$s_{t-1} + y_t - r_{t-1} = d_t + s_t - r_t$$

$$y_t \leq d_{tn} x_t$$

$$r_0 = s_0 = r_n = s_n = 0$$

$$y \in \mathbb{R}_+^n \ , \ s \in \mathbb{R}_+^{n+1} \ , \ r \in \mathbb{R}_+^{n+1}$$

$$x \in \{0,1\}^n$$

no problema definido, o enunciado não descreve custo fixo (setup). Portanto interpreto que $x_t = 0 \ \forall t$ então a função objetivo se torna

$$\min \sum_{t=1}^{N} \left(c_t y_t + g_t r_t + h_t s_t \right)$$

restrições: $s_{t-1} + y_t - r_{t-1} = d_t + s_t - r_t$

$y_t \leq d_{tn}$ (?)

$d_{t\ell} = \sum_{j=t}^{\ell} d_j$ for $t \in [t, \ell]$ and

$d_{t\ell} = 0$ for $t > \ell$

$[i, j] := \{ t \in \mathbb{Z} : i \leq t \leq j \}$

significa que a demanda total acumulativa de t a ℓ é a soma das demandas individuais de cada período (?)

Na implementação pensei nessa

segunda restrição de 3 maneiras:

① for t in t:N: $y_t \leq \sum_{j=t}^{N} d_j$

↳ mas serve caso a produção não supre toda a demanda

② for t in t:N $y_t = d_t$

↳ demanda sempre suprida com custo maior que ótimo

③ $\sum_{t=1}^{N} x_t = \sum_{t=1}^{N} d_t$

↳ demanda completamente suprida, mas custo menor que ótimo descrito pelo professor, o que não deve acontecer para minimização