

Otimização dos tempos de produção nas máquinas de enfiesto e corte dos tecidos

Mateus C. Silva*

February 18, 2024

Dado um processo de enfiesto de tecidos com uma máquina E com tempo de *setup* s_e e uma máquina de corte C com tempo de *setup* s_c . O problema consiste em um conjunto de ordens de produção (OP) de tecidos que devem ser realizados em E e depois cortadas por C no menor tempo possível.

Parâmetros

- n : quantidade de ordens de produção.
- i : índice das $OPs = \{1, \dots, n\}$.
- e_i : tempo médio de enfiesto de $i \in OP$.
- c_i : tempo médio de corte de $i \in OP$.
- s_e : tempo médio de *setup* da máquina de enfiesto E .
- s_c : tempo médio de *setup* da máquina de corte C .

Variáveis

$$y_{ki} = \begin{cases} 1, & \text{se } i \in OP \text{ é } k\text{-ésima } OP \text{ a ser realizada,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

$$be_i = \text{tempo de início do } setup \text{ de } E \text{ antes da } i\text{-ésima } OP$$

$$fe_i = \text{tempo de término do enfiesto da } i\text{-ésima } OP$$

$$bc_i = \text{tempo de início do } setup \text{ de } C \text{ antes da } i\text{-ésima } OP$$

$$fc_i = \text{tempo de término do corte da } i\text{-ésima } OP$$

$$f_{max} = \text{maior tempo de término de uma } OP$$

*Institute of Computing, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA 40170-115, Brazil (mateuscsilva.1@gmail.com).

Função objetivo

$$\min f_{max}$$

Restrições

$$\sum_{i \in OP} y_{ki} = 1, \quad \forall k \in OP, \quad (1)$$

$$\sum_{k \in OP} y_{ki} = 1, \quad \forall i \in OP, \quad (2)$$

$$be_i \geq fe_l, \quad \forall i, l \in OP; l < i \text{ and } i \geq 2, \quad (3)$$

$$fe_i = be_i + \sum_{i \in OP} y_{ki} * e_i + s_e \quad \forall i \in OP, \quad (4)$$

$$bc_i \geq fc_i, \quad \forall i \in OP, \quad (5)$$

$$bc_i \geq fc_l, \quad \forall i, l \in OP; l < i \text{ and } i \geq 2, \quad (6)$$

$$fc_i = bc_i + \sum_{i \in OP} y_{ki} * c_i + s_c \quad \forall i \in OP, \quad (7)$$

$$f_{max} \geq fc_i, \quad \forall i \in OP. \quad (8)$$

A restrição 1 garante que somente uma OP pode ser selecionado para cada posição k . A restrição 2 assegura que uma OP será selecionada para ordem de processamento exatamente uma vez. A restrição 3 garante que o tempo de início do *setup* para uma OP na i -ésima posição seja sempre maior que o tempo de término do enfeito de qualquer outra na l -ésima posição que venha antes. A restrição 4 define o tempo de término de enfeito seja igual ao tempo de início do *setup* da máquina, mais o tempo de enfeito da OP mais o tempo de *setup* da máquina. Restrição 5 garante que só poderá ser iniciado o *setup* do corte de uma OP quando terminar a fase enfeito da mesma. A restrição 6 assegura que o tempo de início do *setup* para o corte de uma OP na i -ésima posição só comecesse após o tempo de corte de qualquer OP que venha antes. A restrição 7 define o tempo de término de corte seja igual ao tempo de início do *setup* para o corte, mais o tempo de corte da OP mais o tempo de *setup* da máquina de corte. Por fim, a restrição 8 assegura que o tempo final de todo o processo seja maior do quê o tempo de término do corte de qualquer OP .

Domínio das variáveis

$$y_{ki} \in \{0, 1\}, \quad \forall k \in OP, i \in OP, \quad (9)$$

$$be_i \in \mathbb{N}_+, \quad \forall i \in OP \quad (10)$$

$$fe_i \in \mathbb{N}_+, \quad \forall i \in OP \quad (11)$$

$$bc_i \in \mathbb{N}_+, \quad \forall i \in OP \quad (12)$$

$$fc_i \in \mathbb{N}_+, \quad \forall i \in OP \quad (13)$$

$$f_{max} \in \mathbb{N}_+ \quad (14)$$

$$(15)$$