

# Trabalho Computacional 01

## Teoria da Decisão (ELE088)

Raphael Henrique Braga Leivas  
Milton Pereira Bravo Neto  
**Daniel - Completar**

Curso de Bacharelado em Engenharia de Sistemas  
Universidade Federal de Minas Gerais

## Modelagem

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

- Problema Multiobjetivo

## Algoritmos

- Representação Computacional

- BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

## Resultados

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

## Referências

## Modelagem

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

- Problema Multiobjetivo

## Algoritmos

- Representação Computacional

- BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

## Resultados

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

## Referências

Temos que modelar dois problemas mono-objetivos:

- ▶ Problema 1: minimização do custo de manutenção total  $f_1(\cdot)$
- ▶ Problema 2: minimização do custo esperado de falha total  $f_2(\cdot)$

# Problema 1 Isolado

Problema 1: minimização do custo de manutenção total

**Variável de decisão:**

$x_{ij}$  : se a máquina  $i$  executa a manutenção  $j$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = \{1, 2, \dots, N\} \quad , \quad j = \{1, 2, \dots, J\}$$

**Função Objetivo e Restrições**

$$\min f_1 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J c_j x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} = 1 \quad , \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

## Problema 1 Isolado - Solução Trivial

Atribuir a manutenção mais barata a todos os equipamentos:

$$x^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$f_1(x^*) = 0$$

## Problema 2 Isolado

Problema 2: minimização do custo esperado de falha total

**Variável de decisão:**

$x_{ij}$  : se a máquina  $i$  executa a manutenção  $j$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = \{1, 2, \dots, N\} \quad , \quad j = \{1, 2, \dots, J\}$$

## Problema 2 Isolado

### Função Objetivo

$$\min f_2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J p_{ij} d_i x_{ij}$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = \{1, 2, \dots, N\} \quad , \quad j = \{1, 2, \dots, J\}$$

$$p_{ij} = \frac{F_i(t_0 + k_j \Delta t) - F_i(t_0)}{1 - F_i(t_0)} \quad , \quad F_i(t) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{t}{\eta_i} \right)^{\beta_i} \right]$$

### Restrição

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} = 1 \quad , \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$



## Problema 2 Isolado - Solução via Simplex

Atribuir a manutenção mais cara a todos os equipamentos:

$$x^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$f_2(x^*) = 1048.17$$

# Problema Multiobjetivo

$$\min f_1 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J c_j x_{ij}$$

$$\min f_2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J p_{ij} d_i x_{ij}$$

Sujeito a

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} = 1 \quad , \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad , \quad i = \{1, 2, \dots, N\} \quad , \quad j = \{1, 2, \dots, J\}$$

$x_{ij}$  : se a máquina  $i$  executa a manutenção  $j$

# Sumário

## Modelagem

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

- Problema Multiobjetivo

## Algoritmos

- Representação Computacional

- BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

## Resultados

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

## Referências

TESTE

# BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

TESTE

## Modelagem

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

- Problema Multiobjetivo

## Algoritmos

- Representação Computacional

- BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

## Resultados

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

## Referências

TESTE

TESTE



# Sumário

## Modelagem

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

- Problema Multiobjetivo

## Algoritmos

- Representação Computacional

- BVNS - Basic Variable Neighborhood Search

## Resultados

- Problema 1 Isolado

- Problema 2 Isolado

## Referências

TESTE