

Scheduling Chaveamento Competição Esportiva



Daniel Miletto
Gabriel Barros Davila
Gabriel Yamato Freitas
Guilherme Lima Correa

141631
171870
172555
173811



PROBLEMA

- Aruli – Associação das Republicas Universitárias de Limeira
- Realização do Arulíadas
- Competição entre republicas
- dividida entre masculino e feminino
- Diversas modalidades com tempos de jogo diferentes

DESAFIO

- Dentre as 4 edições que já ocorreram, nenhuma finalizou todos os jogos
- A tarefa do grupo modelar matematicamente o problema e achar o melhor chaveamento

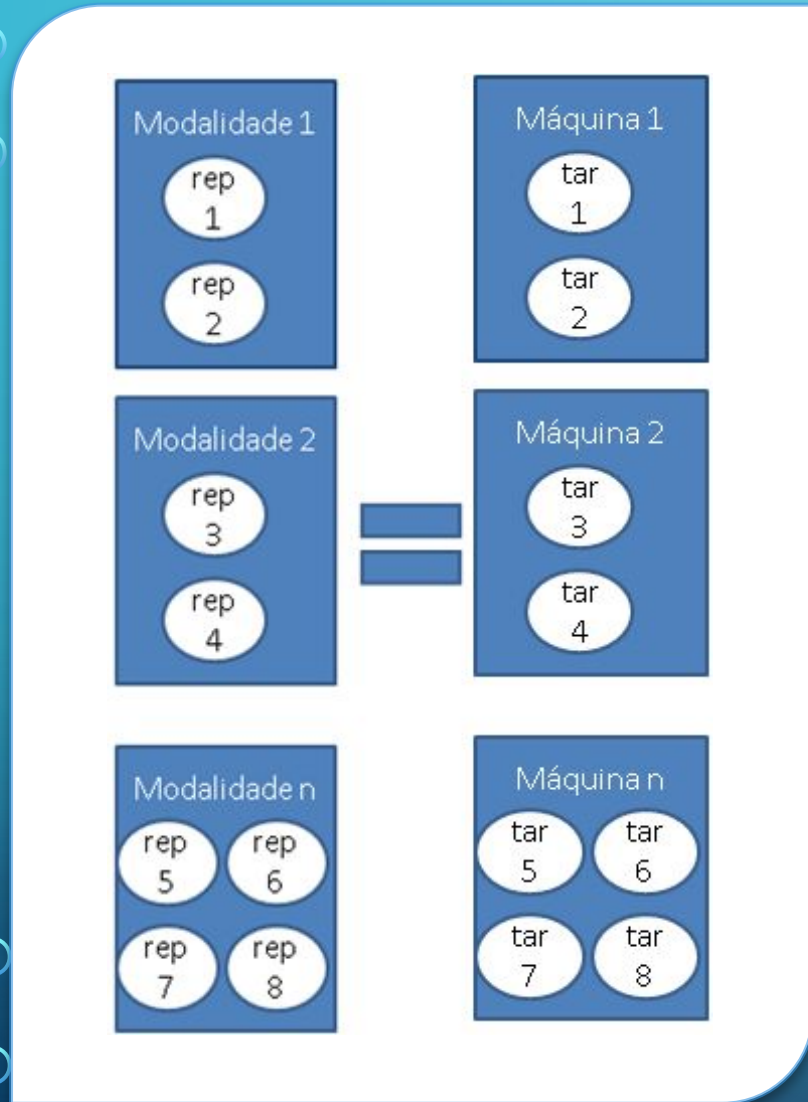


REQUISITOS

- Toda república deve jogar todas as modalidades 1 vez
- Existem modalidades para 2 e 4 equipes simultâneas
- A competição é dividida em Masculino e feminino
- A mesmo time pode estar no máximo em 3 modalidades simultâneas
- Existem modalidades com restrição de tempo diferente

MODELAGEM OPEN SHOP

- As repúblicas representam a tarefa
- As modalidades representam a máquina



MODELAGEM 1

$i = 1, \dots, I$	Representa todas as repúblicas associadas.
$j = 1, \dots, J$	Representa as modalidades (esportes).
$t = 1, \dots, T$	Representa o tempo ao longo da competição.
$s = 1, \dots, S$	Representa o tempo que está sendo ocupado.

ÍNDICES

MODELAGEM 1

- Q_j Quantidade de repúblicas (i) que disputam a modalidade (j).
- P_j Tempo médio de duração da modalidade (j).

PARÂMETROS

MODELAGEM 1

$X_{i,j,t}$

Variável binária que se igual a 1, indica que a república (i) iniciou o jogo da modalidade (j) no período (t). Caso contrário se iguala a 0

$O_{i,j,t}$

Variável binária que se igual a 1, indica que a república (i) está jogando a modalidade (j) no período (t). Caso contrário se iguala a 0

$W_{j,t}$

Variável binária que para cada modalidade (j) e tempo (t) assume valor 1 se é o slot de tempo está ocupado por duas repúblicas. 0 caso contrário.

VARIÁVEIS DE DECISÃO

MODELAGEM 1

FUNÇÃO OBJETIVO

MODELAGEM 1

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T X_{i,j,t} * (t + P_j) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I \underline{O_{i,j,t}} = Q_j (1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^I O_{i,j,t} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^J O_{i,j,t} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (4)$$

$$\sum_{s=t+P_j-1}^S O_{i,j,s} \geq P_j \cdot X_{i,j,t} \quad t = 1, \dots, T \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (5)$$

$$\sum_{t=1}^T O_{i,j,t} = P_j \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (6)$$

$$\sum_{t=1}^T X_{i,j,t} = 1 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (7)$$

RESTRIÇÕES

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I O_{i,j,t} = Q_j (1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (2)$$

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I O_{i,j,t} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{j=1}^J O_{i,j,t} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (4)$$

fsafasf

$$\sum_{s=t+Pj-1}^S O_{i,j,s} \geq Pj \cdot X_{i,j,t} \quad t = 1, \dots, T \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (5)$$

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{t=1}^T Oi,j,t = Pj \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (6)$$

fsafasf

$$\sum_{t=1}^T Xi,j,t = 1 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (7)$$

MODELAGEM 2

$i = 1, \dots, I$

Representa todas as repúblicas associadas.

$j = 1, \dots, J$

Representa as modalidades (esportes).

$t = 1, \dots, T$

Representa o tempo ao longo da competição..

$s = 1, \dots, S$

Representa o tempo que está sendo ocupado.

ÍNDICES

MODELAGEM 2

- Q_j Quantidade de repúblicas (i) que disputam a modalidade (j).
- P_j Tempo médio de duração da modalidade (j).
- Mod_j Quantidades total de modalidades (j).

PARÂMETROS

MODELAGEM 2

$X_{i,j,t}$

Variável binária que se igual a 1, indica que a república (i) iniciou o jogo da modalidade (j) no período (t). Caso contrário se iguala a 0.

$W_{j,t}$

Variável binária que para cada modalidade (j) e tempo (t) assume valor 1 se é o slot de tempo está ocupado por duas repúblicas. 0 caso contrário.

$V_{j,t}$

Variável binária que para cada modalidade (j) e tempo (t) assume valor 1 se é o slot começa com duas repúblicas. 0 caso contrário.

VARIÁVEIS DE DECISÃO

MODELAGEM 2

FUNÇÃO OBJETIVO

MODELAGEM 2

$$\textit{Minimizar} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T X_{i,j,t} * (t + P_j) \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^J X_{i,j,t} = Modj \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (9)$$

$$\sum_{t=1}^T X_{i,j,t} = 1 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{s=\max(0, t-Pj+1)}^S X_{i,j,s} = 2(1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S X_{i,j,s} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^I X_{i,j,t} = 2(1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^I X_{i,j,t} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (14)$$

$$\sum_{j=1}^J X_{i,j,t} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S X_{i,j,s} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (16)$$

RESTRIÇÕES

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{j=1}^J X_{i,j,t} = Mod_j \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (9)$$

fsafasf

$$\sum_{t=1}^T X_{i,j,t} = 1 \quad i = 1, \dots, I \quad j = 1, \dots, J \quad (10)$$

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I \sum_{s=\max(0, t-P_{j+1})}^S X_{i,j,s} = 2(1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (11)$$

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I \sum_{s=1}^S X_{i,j,s} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (12)$$

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I X_{i,j,t} = 2(1 - W_{j,t}) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (13)$$

fsafasf

$$\sum_{i=1}^I X_{i,j,t} \geq (W_{j,t} - 1) \quad j = 1, \dots, J \quad t = 1, \dots, T \quad (14)$$

RESTRIÇÕES

fsafasf

$$\sum_{j=1}^J X_{i,j,t} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (15)$$

fsafasf

$$\sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S X_{i,j,s} \leq 3 \quad i = 1, \dots, I \quad t = 1, \dots, T \quad (16)$$

RESULTADOS

The background is a blue gradient. In the corners, there are decorative white lines resembling circuit traces or a stylized city skyline. These lines connect to small white circles, some of which are arranged in a grid-like pattern.

**MUITO
OBRIGADO**