



RELATÓRIO DO PROJETO DE MC548

Aluno: Murilo Fossa Vicentini **RA:** 082335
Aluno: Tiago Chedraoui Silva **RA:** 082941

Sumário

1	Integrantes	2
2	Parte 1	2
2.1	[nd30]	2
2.2	[mn27]	2
2.3	[ss2]	3
2.4	[ss15]	4
2.5	[mn22]	5
2.6	Resultados	5
3	Parte 2	5

1 Integrantes

Aluno: Murilo Fossa Vicentini RA: 082335

Aluno: Tiago Chedraoui Silva RA: 082941

2 Parte 1

2.1 [nd30]

Variáveis usadas no modelo

- Para cada aresta $(i, j) \in A$, criou-se a variável binária y_{ij} que assume valor $y_{ij} = 1$ se e somente se a aresta (i, j) pertence ao caminho mínimo.

Restrições do modelo

- Todo vértice diferente do inicial e do final deve conter ou nenhuma aresta entrando e saindo ou uma entrando e saindo.

$$\sum_{i \in V} y_{ik} = \sum_{j \in V} y_{kj}, \forall k \in V, \forall (i, k) e (k, j) \in A$$

- Peso total do caminho não deve exceder K

$$\sum_{i, j \in A} w_{i, j} y_{i, j} \leq K$$

- Deve existir uma aresta que sai de s

$$\sum_{j \in V} y_{s, j} = 1$$

- Deve existir uma aresta que chega em t

$$\sum_{j \in V} y_{j, t} = 1$$

Função objetivo

Objetivo: minimizar o custo do caminho

$$\min \sum_{i, j \in A} c_{i, j} y_{i, j} \quad (1)$$

2.2 [mn27]

Variáveis usadas no modelo

- Para cada vértice $u \in V$ e para cada cor $k \in \{1, 2, \dots, m\}$, criou-se a variável binária x_{uk} que assume valor $x_{uk} = 1$ se e somente se o vértice u foi colorido com a cor k .
- Criou-se uma variável binária y_k para toda cor $k \in \{1, 2, \dots, m\}$. $y_k = 1$ se e somente se pelo menos um vértice recebeu essa cor.

Restrições do modelo

- Todo vértice deve receber exatamente uma cor

$$\sum_{k=1}^m x_{uk} = 1, \forall u \in V$$

- Se um vértice recebe a cor k , esta deve ser usada

$$x_{uk} \leq y_k, \forall u \in V, k \in \{1 \dots m\}$$

- Os Vértices vizinhos não podem ter a mesma cor

$$x_{uk} + x_{vk} \leq 1, \forall (u, v) \in E, k \in \{1 \dots m\}$$

Função objetivo

Objetivo: minimizar o número de cores usadas:

$$\min \sum_{k=1}^m y_k \quad (2)$$

2.3 [ss2]

Variáveis usadas no modelo

- Criou-se uma variável binária x_{ij} para toda tarefa $i, j \in T$ que recebe valor $x_{ij} = 1$ se e somente se a tarefa i precede j .
- Para cada tarefa $i \in T$ criou-se uma variável binária y_i que recebe valor $y_i = 1$ se e somente se a tarefa i não cumpriu o deadline.

Restrições do modelo

- Todo par de tarefas (i, j) deve ter uma precedência, em que se i precede j , j não pode preceder i .

$$x_{ji} + x_{ij} = 1, \forall i, j \in T$$

- Para cada par de tarefas (i, j) em S , a tarefa i , obrigatoriamente tem que preceder j .

$$x_{ij} = 1, \forall (i, j) \in S$$

- Se uma j tarefa é precedida por outras n tarefas, o tempo de término da tarefa j deve ser no mínimo o tempo de execução de todas as tarefas predecessoras, mais o seu tempo para ser executada. Se for esse término for menor que o deadline, $y_j = 0$, senão $y_j = 1$

$$\sum_{i \in T, i \neq j} x_{ij} * t_i \leq d_j - t_j + M * y_j, \forall j \in T$$

Função objetivo

Objetivo: minimizar o número de tarefas que terminem fora do prazo:

$$\min \sum_{i=1}^n y_i \quad (3)$$

2.4 [ss15]

Variáveis usadas no modelo

- Criou-se uma variável binária x_{ij} para todo projeto $i, j \in J$ que recebe valor $x_{ij} = 1$ se e somente se o projeto i precede j .
- Para cada projeto $j \in J$ e cada tarefa $i \in T$ criou-se uma variável inteira $end_{j,i}$ que recebe valor o valor de término da tarefa i do projeto j .
- Criou-se uma variável inteira fim que recebe o tempo de término do último projeto.

Restrições do modelo

- Todo par de projetos (i, j) deve ter uma precedência, em que se i precede j , j não pode preceder i .

$$x_{ji} + x_{ij} = 1, \forall i, j \in J$$

- Toda tarefa $i \in T$ do projeto $j \in J$ tem um tempo mínimo de execução antes de terminar.

$$end_{ji} \geq t_{j,i}, \forall i \in T, \forall j \in J$$

- Se um projeto j precede um projeto i o tempo de término da tarefa k do projeto i deve ser maior que o tempo de término da tarefa z do projeto j mais o seu tempo de execução.

$$end_{ji} \geq t_{j,i} + end_{j-1,i}, \forall i \in T, \forall j \in J : j > 1$$

- A tarefa k do projeto j precede a tarefa z do mesmo projeto, logo o tempo de término da tarefa z deve ser maior que o tempo de término da tarefa k mais o seu tempo de execução.

$$end_{ji} \geq t_{j,i} + end_{j,i-1}, \forall i \in T : i > 1, \forall j \in J$$

- O tempo total da execução dos projetos deve ser igual ao tempo do último terminar.

$$fim \geq end_{jm}, \forall j \in J$$

Em que m é o tempo em que a última tarefa do projeto é executada (tarefa no último processador).

Função objetivo

Objetivo: minimizar o tempo de término de todos os projetos:

$$\min fim \quad (4)$$

2.5 [mn22]

Variáveis usadas no modelo

- Para cada máquina $m \in V$ e para cada sala $r \in \{1, 2, \dots, |V|\}$, criou-sea variável binária x_{mr} que assume valor $x_{mr} = 1$ se e somente se a máquina m foi colocada na sala r .
- Para cada peça $p \in U$ e para cada sala $r \in \{1, 2, \dots, |U|\}$, criou-sea variável binária y_{pr} que assume valor $y_{pr} = 1$ se e somente se a peça p foi colocada na sala r .
- Criou-se uma variável binária $rdiff_{mp}$ para cada aresta da méquina $(m, p) \in E$ para a qual $rdiff_{mp} = 1$ se e somente se a máquina e a peça especificada pela aresta estão em salas diferentes.

Restrições do modelo

- Toda máquina deve estar em uma única sala

$$\sum_{r \in \{1, 2, \dots, \lceil \frac{|V|}{k} \rceil\}} x_{mr} = 1, \forall m \in V$$

- Toda peça deve estar em uma única sala

$$\sum_{r \in \{1, 2, \dots, \lceil \frac{|V|}{k} \rceil\}} y_{pr} = 1, \forall p \in U$$

- Número de máquinas por sala não deve exceder limite K

$$\sum_{m \in V} x_{mr} \leq K, \forall r \in \{1, 2, \dots, \lceil |V|/k \rceil\}$$

- Se uma máquina estiver em sala diferente de sua peça, $rdiff = 1$

$$rdiff_{mp} \geq x_{mr} - y_{pr}, \forall r \in \{1, 2, \dots, \lceil |V|/k \rceil\}, \forall (p, m) \in E$$

Função objetivo

Objetivo: minimizar a soma do custo de transporte de uma peça p para a mesma sala da máquina m :

$$\min \sum_{(i,j) \in E} c_{i,j} * rdiff_{i,j} \quad (5)$$

2.6 Resultados

3 Parte 2

ID exercício	1	2	3
[nd30]	3	13	21
[mn27]	3	7	13
[ss2]	1	6	16
[ss15]	8	208	293
[mn22]	1	4131	1

Tabela I: Resultados da parte 1