

Prof. Lucas de Souza Batista - DEE/EE/UFGM

Otimização de Redes

Problemas de Transporte,
Transbordo e Designação

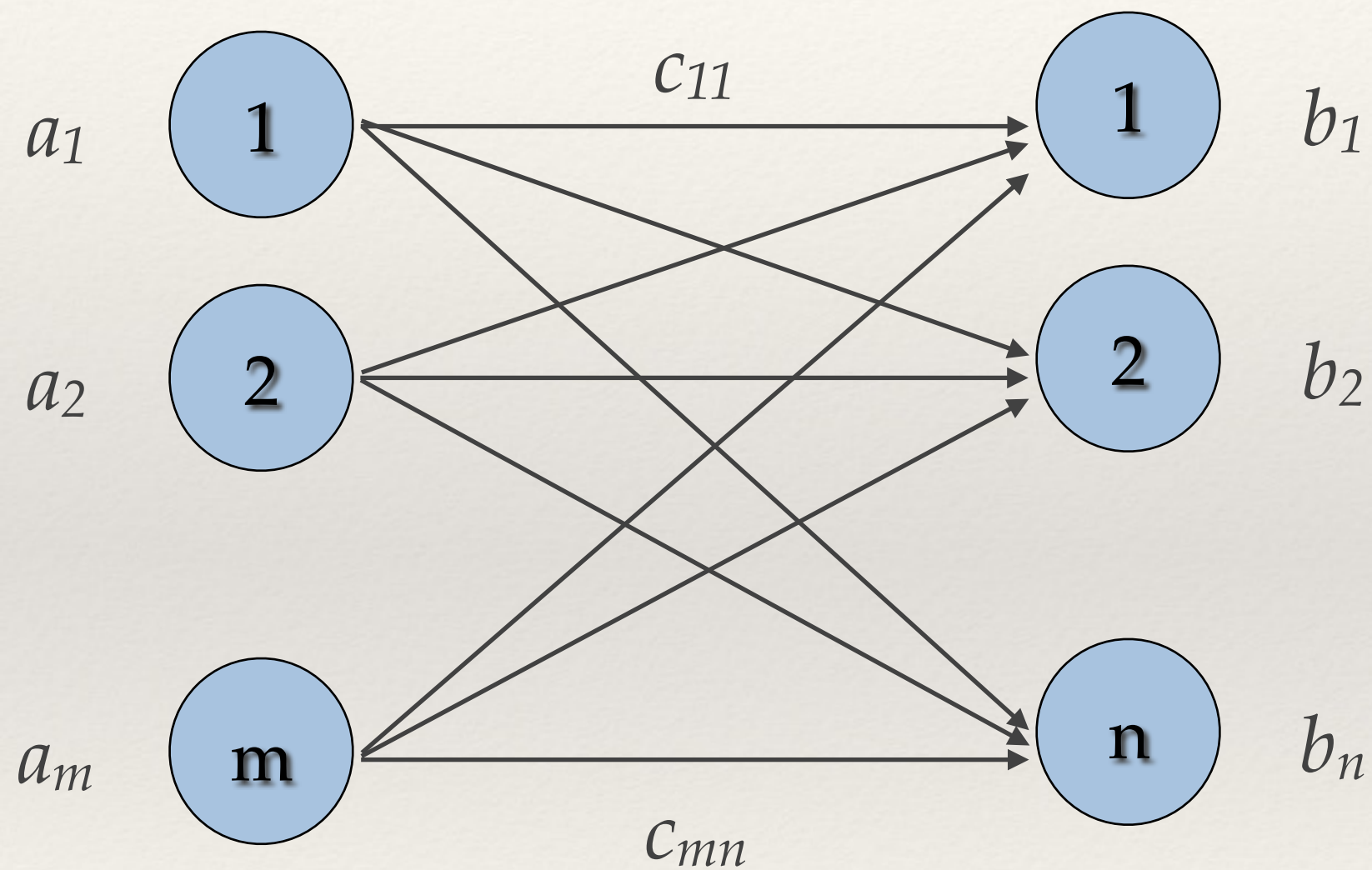
Problemas de Transporte, Transbordo e Designação

- ❖ Referem-se ao transporte ou distribuição de produtos entre centros de produção e consumidores;
- ❖ Exemplos de produtos: petróleo, equipamentos, energia;
- ❖ Objetiva-se a minimização dos custos de transporte;
- ❖ Deve-se respeitar as limitações de oferta e atender a demanda;

Problema de Transporte

- ❖ Elementos básicos:
 - ❖ m origens e n destinos para um produto;
 - ❖ c_{ij} o custo de transporte de uma unidade entre i e j ;
 - ❖ a_i a oferta do produto na origem i ;
 - ❖ b_j a demanda do produto no destino j ;
 - ❖ x_{ij} a quantidade transportada de i para j ;

Problema de Transporte



Problema de Transporte

$$\text{Minimizar } f(x_{11}, x_{12}, \dots, x_{mn}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \quad i = 1, \dots, m$$

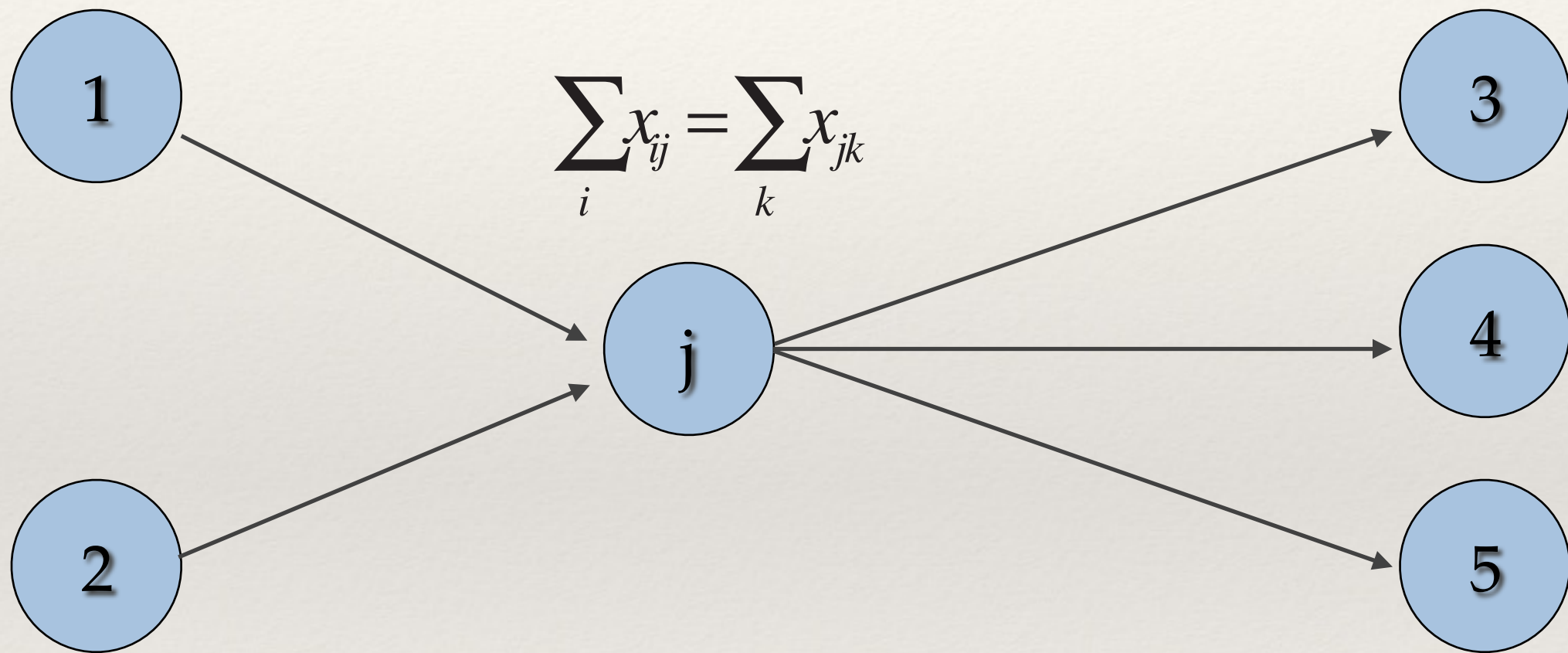
$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \text{ e } j = 1, \dots, n.$$

Problema de Transbordo

- ❖ Considerações básicas:
 - ❖ Caracteriza um *problema de transporte* com localidades intermediárias (de transbordo, ou de transferência);
 - ❖ Essas localidades intermediárias podem representar depósitos ou centros de distribuição;
 - ❖ O fluxo líquido de transporte nessas localidades é nulo.

Problema de Transbordo



Problema de Transbordo

$$\text{Minimizar } f(x_{11}, x_{12}, \dots, x_{mn}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_i x_{ij} = \sum_k x_{jk} \quad \forall j \in T \text{ (nós de transbordo)}$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \text{ e } j = 1, \dots, n.$$

Problema de Designação

- ❖ Elementos básicos:
 - ❖ n tarefas precisam ser atribuídas a n máquinas;
 - ❖ p_{ij} representa a pertinência da máquina i para realizar a tarefa j ;
 - ❖ x_{ij} igual a 1 se a máquina i é designada para a tarefa j , e 0 caso contrário;

Problema de Designação

$$\text{Maximizar } f(x_{11}, \dots, x_{nn}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

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

$$x_{ij} = 0 \text{ ou } 1, \quad i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, n.$$

Problema de Designação Generalizada

- ❖ Elementos básicos:
 - ❖ n tarefas precisam ser atribuídas a m máquinas ($n > m$);
 - ❖ c_{ij} representa o custo de execução da tarefa j pela máquina i ;
 - ❖ a_{ij} representa o recurso exigido da máquina i para realizar a tarefa j ;
 - ❖ b_i representa o recurso total da máquina i ;
 - ❖ x_{ij} igual a 1 se a máquina i é designada para a tarefa j , e 0 caso contrário;

Problema de Designação Generalizada

$$\text{Minimizar } f(x_{11}, \dots, x_{mn}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$x_{ij} = 0 \text{ ou } 1, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Referências

- ❖ [Arenales et al, 2007] M. Arenales; V. Armentano; R. Morabito; H. Yanasse. **Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia**, Editora Campus / Elsevier, 2007.
- ❖ [Goldbarg et al, 2005] M. C. Goldbarg; H. P. Luna. **Otimização Combinatória e Programação Linear - Modelos e Algoritmos**, 2a ed., Editora Campus / Elsevier, 2005.
- ❖ [Hillier et al, 2013] F. S. Hillier; G. J. Lieberman. **Introdução à Pesquisa Operacional**, 9a ed., Editora Mc Graw Hill, 2013.