Segmentação de Imagens, Distância da Escavadeira e Teoria dos Grafos

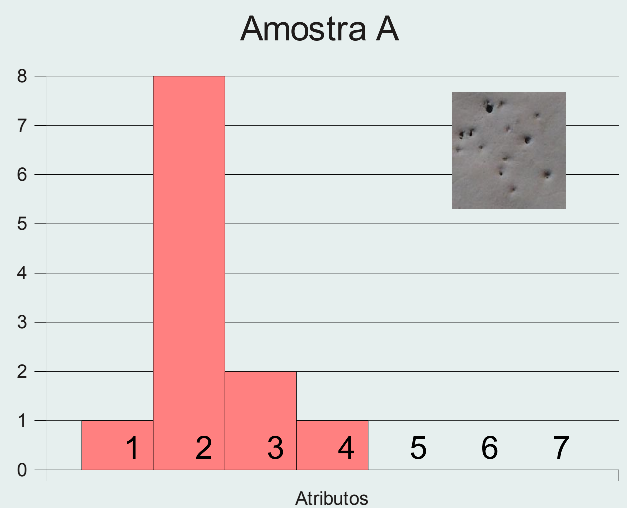
Prof. Dr. Hemerson Pistori

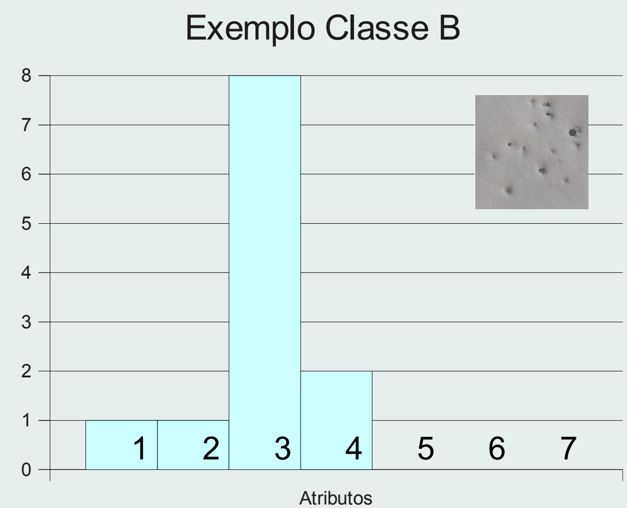
GPEC - Grupo de Pesquisa em Engenharia e Computação

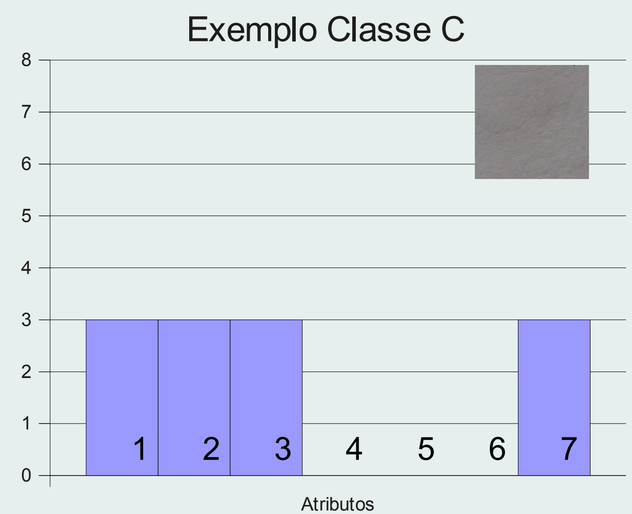
UCDB - Universidade Católica Dom Bosco

Sumário

Medidas de Similaridade







A qual classe a amostra A pertence, B ou C ?

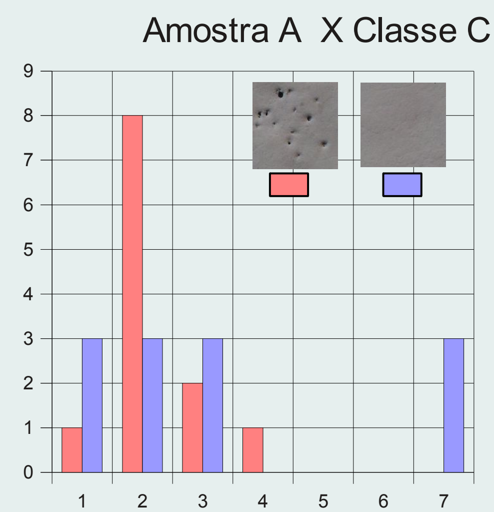
Manhattan X Escavadeira

$D_M(A,B) = 0 + 7 + 6 + 1 =$ **14**
$D_M(A,C) = 2 + 5 + 1 + 1 + 3 =$ **12**

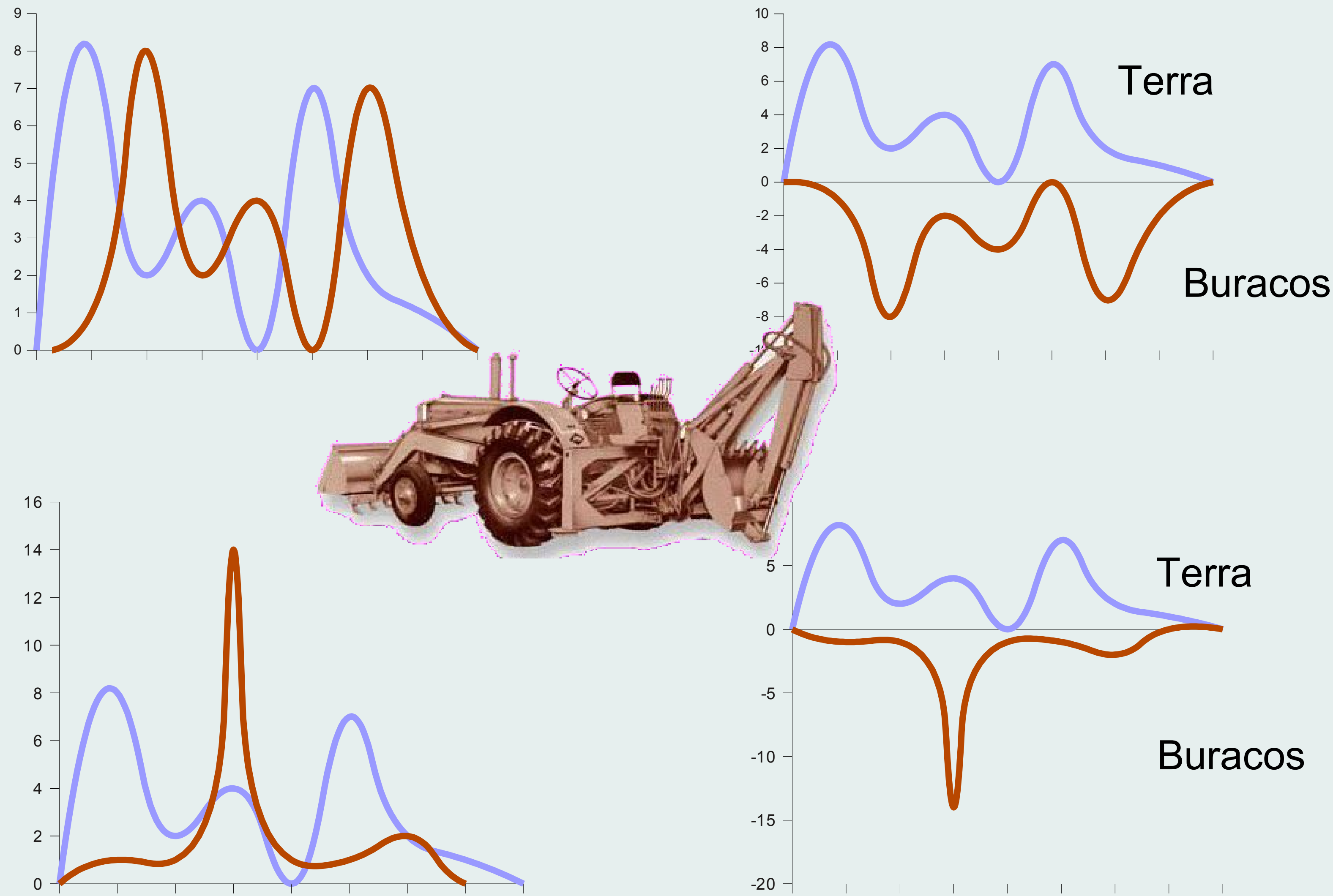
A Escolha pela distância de **Manhattan** é a **classe C**

$D_E(A,B) =$ **8**
$D_E(A,C) =$ **16**

A Escolha pela distância da **Escavadeira** é a **classe B**

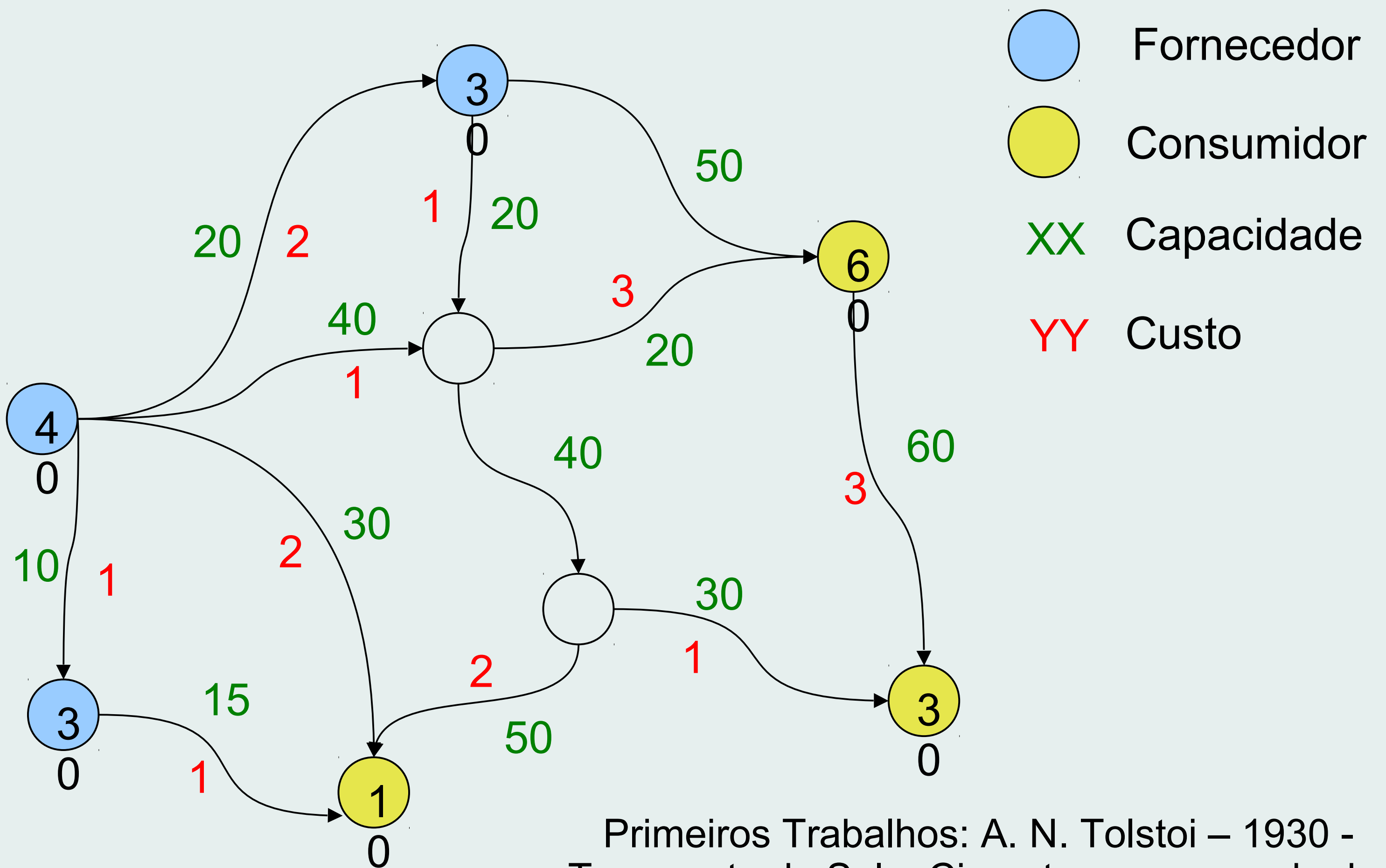


Distância da Escavadeira (Earth-Mover)



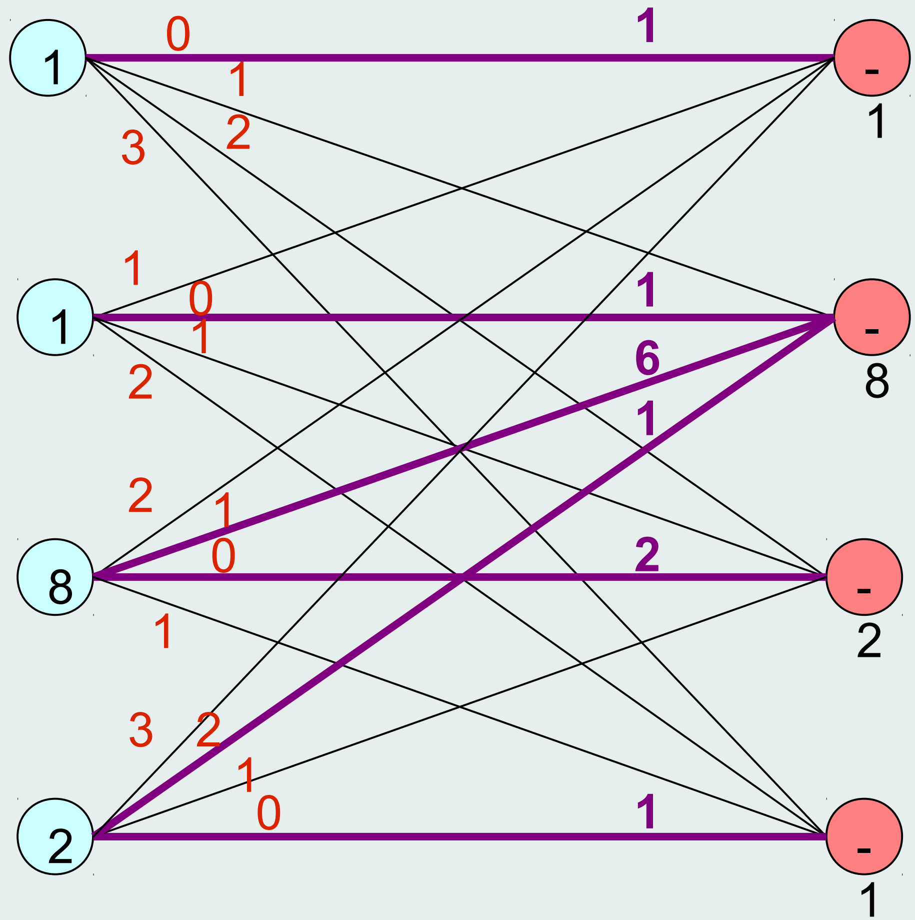
Distância da Escavadeira (Earth-Mover)

Redes de Fluxo

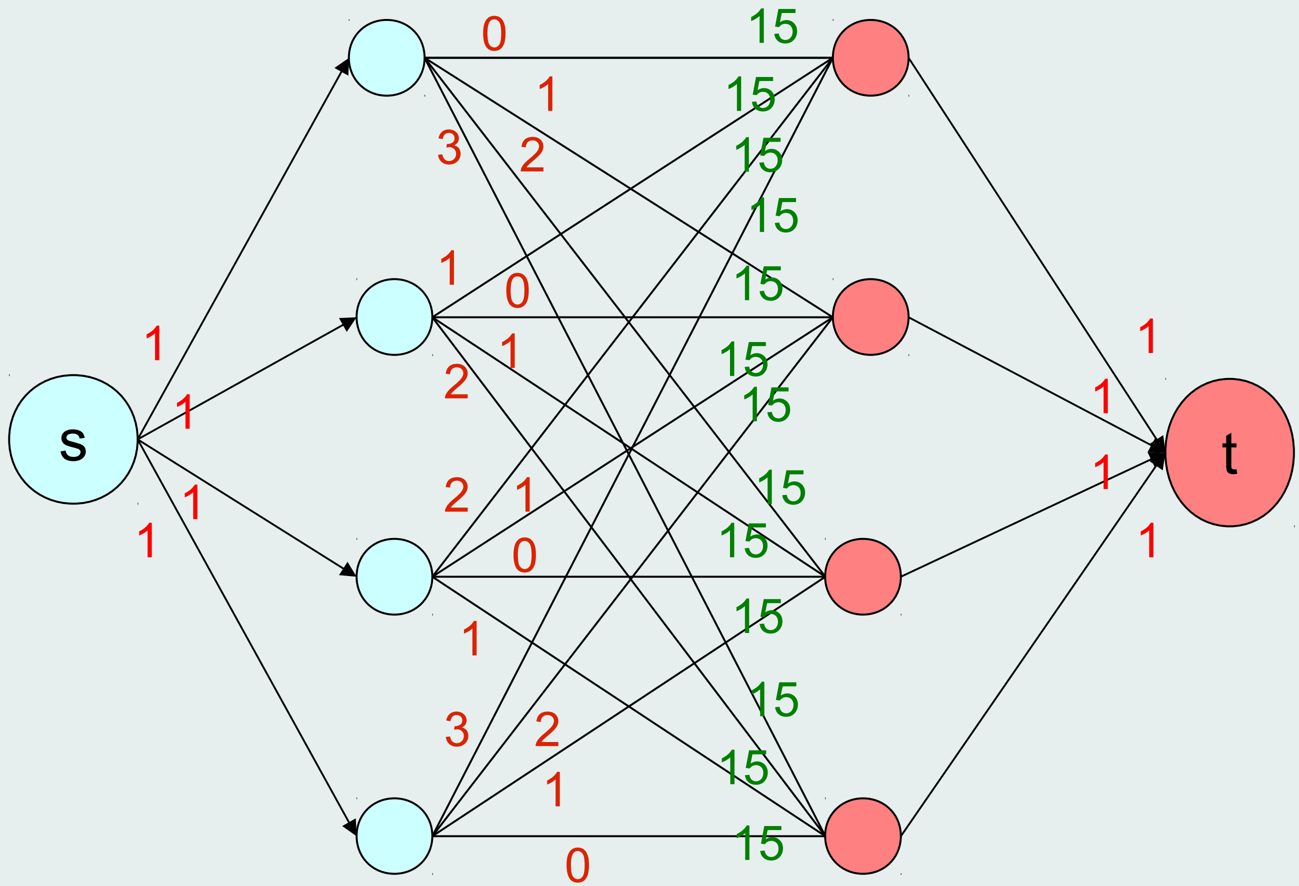


Primeiros Trabalhos: A. N. Tolstoi – 1930 - Transporte de Sal e Cimento por uma rede de ferrovias na União Soviética

Redes de Transporte



Fluxo Máximo em Redes S-T



- Arestas sem custo passam a ter custo unitário
- Arestas sem capacidade passam a ter capacidade igual a soma + 1

Fluxo Máximo de Custo Mínimo

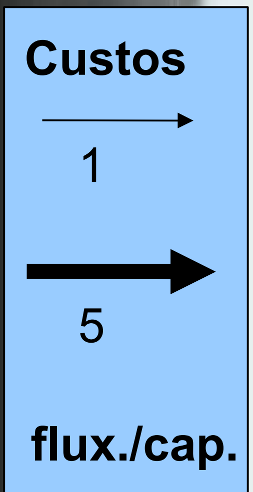
Algoritmo 1 Fluxo de Custo Mínimo - Ford-Fulkerson

entrada: Grafo de Rede de Transporte $G_T = (V, A, c, b)$,
com função de custo, $c : A \to Z$ e
função de fornecimento e consumo, $b : V \to Z$.

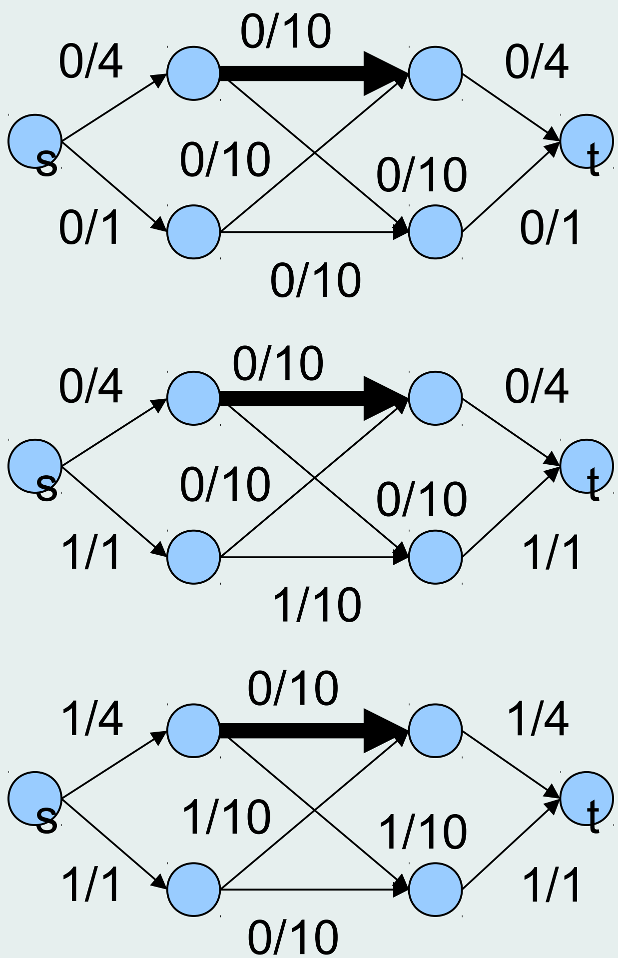
saída: Fluxo máximo de custo mínimo, $f : A \to Z$.

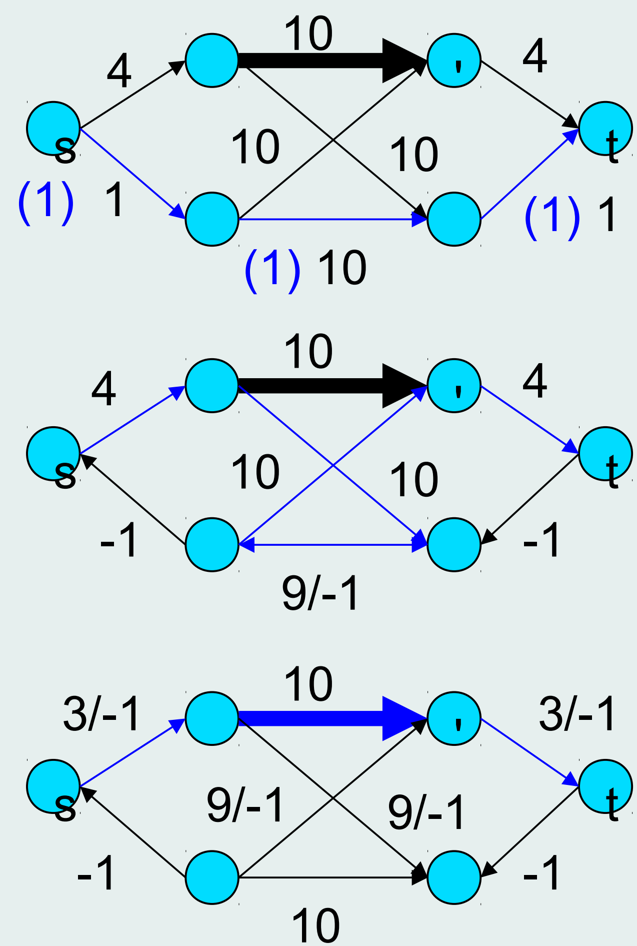
```
Transformar rede de transporte, G_T, em uma rede de fluxo S-T, G
Inicializar f com fluxo igual a 0
enquanto Existe caminho de aumento faça
    G_R =Grafo residual de G com fluxo f
    P = caminho de aumento de custo mínimo de s ∈ S a t ∈ T
    Aumente o fluxo f utilizando P
fim enquanto
```

Fluxo Máximo de Custo Mínimo



Fluxos ***Grafos Residuais e Caminhos de Aumento***

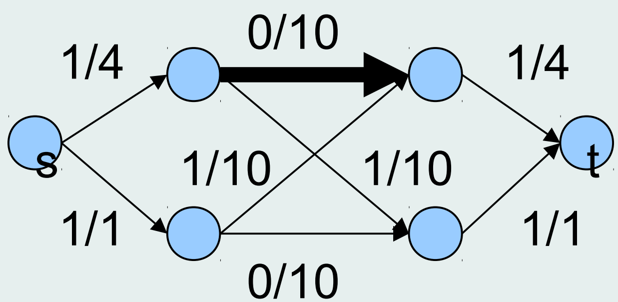


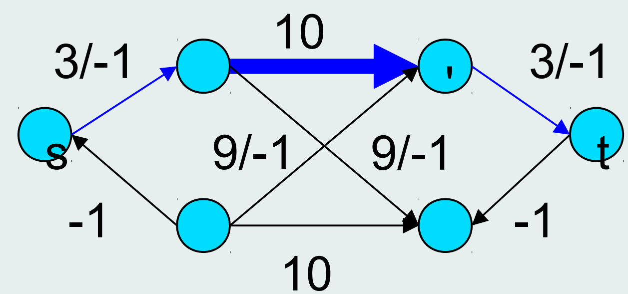


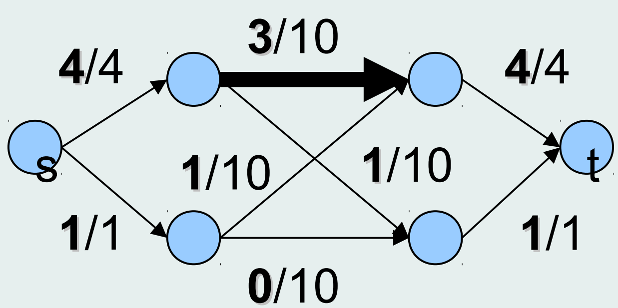
Fluxo Máximo de Custo Mínimo

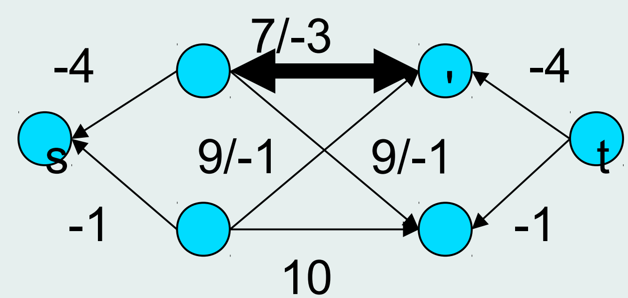
Fluxos ***Grafos Residuais e Caminhos de Aumento***

Repetido









Teste de parada : **nenhum caminho de aumento** no grafo residual

Fluxo Máximo = 4 + 1 = 5

Custo Mínimo = 4 + 1 + 15 + 1 + 1 + 4 + 1 = 27

Conclusões

- Interessante aplicação de teoria dos grafos
- Cálculo da distância da escavadeira é computacionalmente caro mas pode gerar segmentadores e classificadores mais precisos
- Edmonds & Karp = O(n*logB*S(...))
- Orlin 88 = O(m*logn*S(...))
  - S : Custo do cálculo dos caminhos de custo mínimo em cada iteração