



Algoritmos, Experimentação e Teoria em Otimização Combinatória

Juliana Barby Simão

Marcelo Hashimoto

Orientador: José Coelho de Pina

Universidade de São Paulo

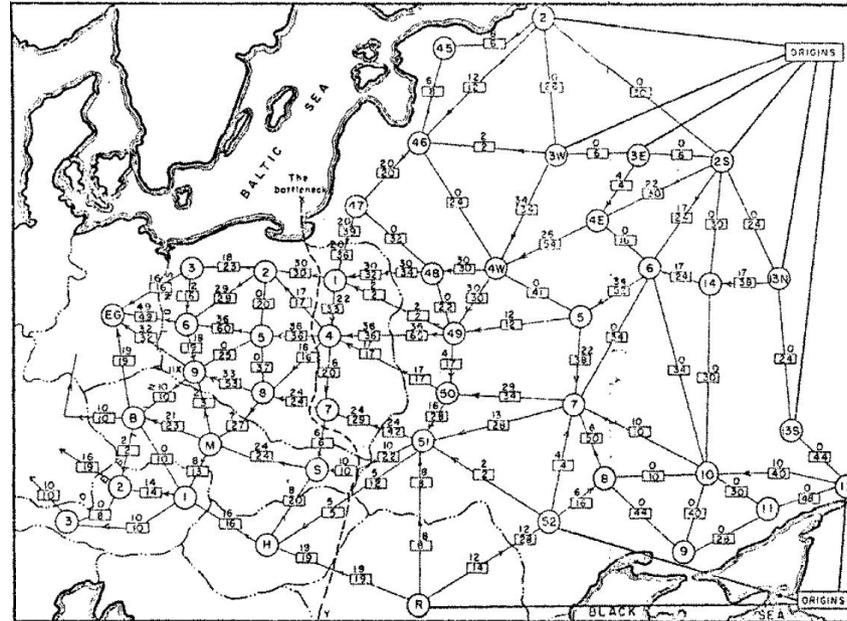
Instituto de Matemática e Estatística

Departamento de Ciência da Computação



Projeto com apoio financeiro da FAPESP (Processos 04/00580-8 e 04/00581-4)

Guerra Fria



- Tolstoi (30): maximizar transporte na rede ferroviária.
- Harris e Ross (55): interrupção do transporte através de ataques aéreos com mínimo esforço.

Características dos Problemas



- Problemas de **otimização** formulados sobre **estruturas discretas**.
- Conjunto de soluções viáveis é **finito**, mas pode ser **muito grande**.
- Estratégias de **força bruta** são **inviáveis**.



Otimização Combinatória



- Busca por algoritmos **eficientes** para os problemas.
- Preferência por algoritmos **polinomiais**.
- Algumas técnicas: combinatória poliédrica, *scaling*.



Objetivos



- Estudar problemas clássicos de otimização combinatória, em particular **fluxos em redes**.
 - Fluxo máximo;
Fluxo de custo mínimo;
Problema do transporte.
 - Familiarização com **idéias recorrentes** na área.
 - **Análise e implementação** de algoritmos.
 - Testes **experimentais**.
- 

O Problema do Fluxo Máximo

Dados:

Grafo dirigido G com capacidade nos arcos.

Vértices s e t de G .

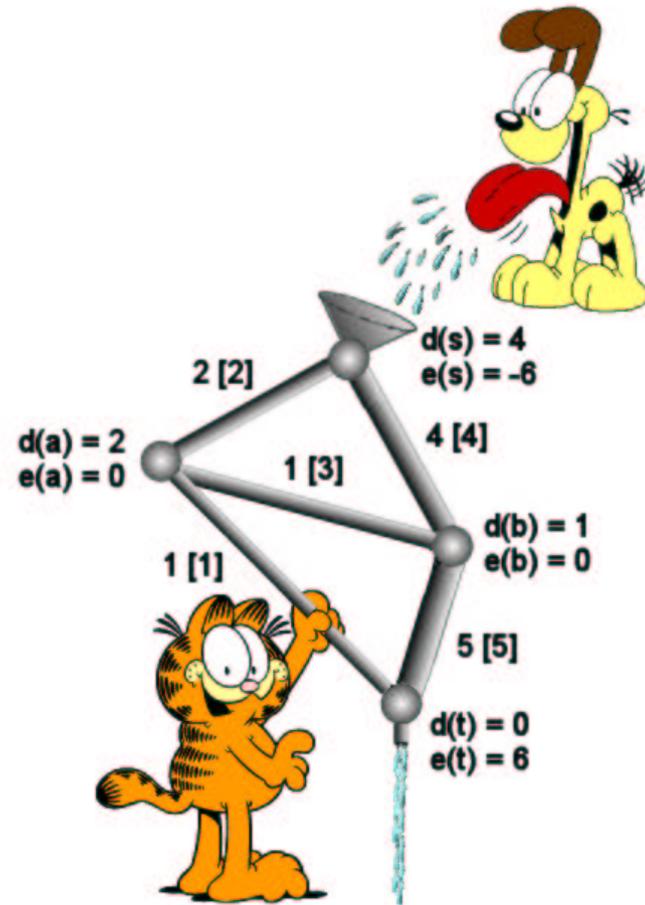
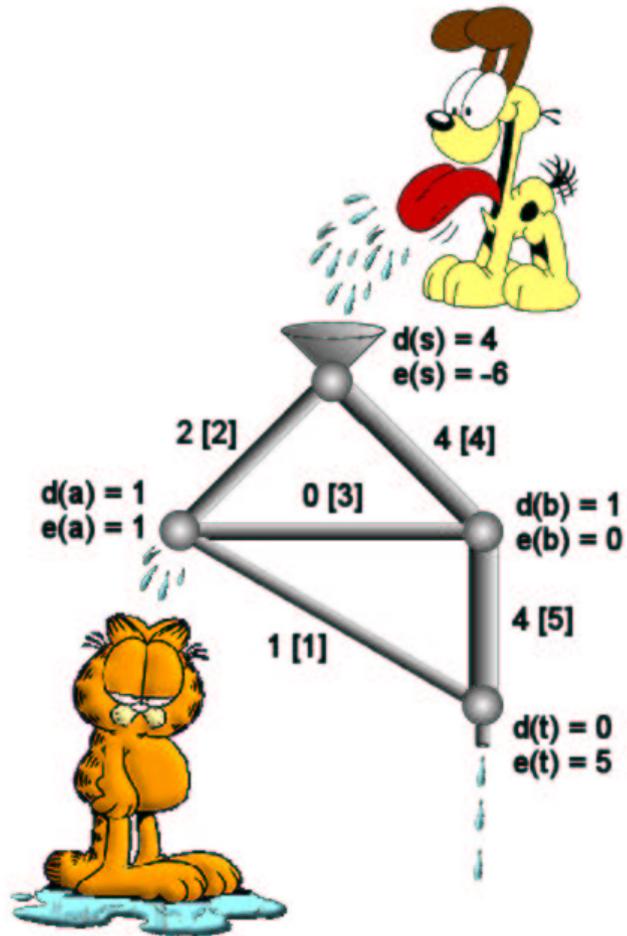
Encontrar:

Fluxo máximo de s a t .

Métodos:

- Ford e Fulkerson (56): **caminhos de aumento**.
- Goldberg e Tarjan (88): **pré-fluxo**.

Método do Pré-Fluxo



Método do Pré-Fluxo



- Idéia: enviar o **máximo de fluxo possível** a partir da fonte.
- Estratégia **local**.
- Tentar enviar excesso para vértices mais próximos do sorvedouro.
- Devolver fluxo à fonte quando necessário.



Pré-Fluxo: Implementações

| ALGORITMO | COMPLEXIDADE |
|---------------------------------|----------------------|
| FIFO pré-fluxo | $O(n^3)$ |
| Vértices ativos de maior rótulo | $O(n^2\sqrt{m})$ |
| Excess scaling | $O(nm + n^2 \log U)$ |

Referências

Sítios do projeto:

- <http://www.ime.usp.br/~coelho/oticonb/>
- <http://www.linux.ime.usp.br/~julianab/oticonb/>
- <http://www.linux.ime.usp.br/~mhashimo/oticonb/>

Endereços eletrônicos:

- coelho@ime.usp.br
- julianab@linux.ime.usp.br
- mhashimo@linux.ime.usp.br

Disciplinas relacionadas



- MAC0328 Algoritmos em Grafos
- MAC0315 Programação Linear
- MAC0338 Análise de Algoritmos
- MAC0323 Estruturas de Dados
- MAC0450 Algoritmos de Aproximação
- MAC5770 Introdução à Teoria dos Grafos
- MAC5781 Otimização Combinatória

